

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

ЛЕВИЦЬКИЙ АНАТОЛІЙ ПЕТРОВИЧ

УДК 631.3

**ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СЕПАРУЮЧОГО ЕЛЕВАТОРА
ОДНОРЯДНОЇ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ**

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: кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Олексюк Василь Петрович,
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 22 лютого 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні експертної комісії № 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. На сьогоднішній день при розробці конструкцій картоплезбиральних машин велику увагу приділяють проблематиці розподілу компонентів картопляної грядки у трьох напрямках: подрібнення грудок до сепарованих розмірів, сепарація ґрунту та пошук способів автоматичного розподілу грудок та бульб з використанням фізико-механічних та інших властивостей

Враховуючи складність та громіздкість існуючих пристроїв для автоматичного розподілу грудок та бульб, а також їх високу вартість та невисоку продуктивність, доцільно більше уваги приділити першим двом напрямкам, тобто добиватися максимального подрібнення грудок ґрунту та відокремлення ґрунту робочими органами первинної сепарації.

Таким чином, з метою підвищення продуктивності збирання картоплі, зменшення затрат праці та зниження рівня пошкоджень бульб пошук та обґрунтування параметрів сепаруючих елеваторів для картоплезбиральних машин є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: обґрунтування параметрів сепаруючого елеватора однорядної картоплезбиральної машини.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є однорядна картоплезбиральна машина. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- розглянуто характеристику умов вирощування та технологію збирання картоплі, характеристики картоплі та їх вплив на процес сепарації ґрунту, проведено аналіз конструкцій картоплезбиральних машин;
- проведено обґрунтування параметрів однорядної картоплезбиральної машини, побудовані функціональна, кінематична і принципова схеми, розроблено технологічну схему, проведено технологічні розрахунки робочих органів та розрахунки на міцність елементів конструкції картоплезбиральної машини;
- проведено дослідження механіко-технологічних властивостей картоплі та їх вплив на технологічний процес збирання бульб, а також дослідження характеристик картопляної грядки;
- розглянуто методи та системи САПР сільськогосподарської техніки, розроблено модель об'єкту проектування, проведено обробку даних, побудовано діаграми за результатами моделювання;
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі кришка, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання;
- проаналізовано покращення науково-дослідних і конструкторських робіт у питаннях підвищення надійності сільськогосподарської техніки. Виконано розрахунок економічної ефективності картоплезбиральної машини;
- розглянуто питання вимог техніки безпеки при роботі з картоплезбиральною технікою, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновано конструкцію та обґрунтовано параметри сепаруючого елеватора однорядної картоплезбиральної машини, що дозволить значно знизити затрати енергії на сепарацію, знизити ступінь пошкоджень бульб та покращити їхні товарні якості.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 16–17 листопада 2017 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 155 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі акцентовано важливість пошуку і розробки таких робочих органів, які б забезпечували якісну сепарацію та мінімальне пошкодження бульб і охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

У першому розділі розглянуто характеристику умов вирощування та технологію збирання картоплі, характеристики картоплі та їх вплив на процес сепарації ґрунту, проведено аналіз конструкцій картоплезбиральних машин, проаналізовано роботу і будову базової однорядної картоплезбиральної машини.

У другому розділі обґрунтовано параметри однорядної картоплезбиральної машини, побудовані функціональна і принципова схеми, розроблено технологічну схему, проведено технологічні розрахунки робочих органів та розрахунки на міцність елементів конструкції картоплезбиральної машини.

В третьому розділі – Дослідження параметрів об'єкту розробки – проведено дослідження механіко-технологічних властивостей картоплі та їх вплив на технологічний процес збирання бульб, а також дослідження характеристик картопляної грядки.

В розділі «САПР сільськогосподарських машин» розглянуто методи та системи САПР сільськогосподарської техніки, розроблено модель об'єкту проектування, проведено обробку даних, побудовано діаграми за результатами моделювання.

В п'ятому розділі – Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі – спроектовано технологічний процес механічної обробки деталі кришка та розроблено комплект технічної документації.

В розділі «Організаційно-економічна частина» проаналізовано покращення науково-дослідних і конструкторських робіт у питаннях підвищення надійності сільськогосподарської техніки. Виконано розрахунок економічної ефективності картоплезбиральної машини.

У розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» розглянуто вимоги техніки безпеки при роботі з картоплезбиральною технікою та проаналізовано проведення основних невідкладних аварійно-рятувальних робіт на підприємствах агропромислового комплексу в осередках ураження.

В розділі «Екологія» наведено аналіз та характеристику забруднень довкілля, що виникнуть в результаті виготовлення картоплезбиральної техніки та запропоновано заходи із зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки наведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації згідно ГОСТ 3.1404-86.

В графічній частині наведено складальні креслення та схеми однорядної картоплезбиральної машини, деталювання окремих вузлів, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення та ін.

ВИСНОВКИ

Запропоновані в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили обґрунтувати основні параметри сепаруючого елеватора однорядної картоплезбиральної машини та її вузлів, побудувати функціональну та принципову схеми, розробити робочі креслення вузлів та деталей.

Проведені дослідження механіко-технологічних властивостей картоплі та їх вплив на технологічний процес збирання бульб, а також дослідження характеристик картопляної грядки дозволили визначитись з конструкцією сепаруючого елеватора та прийняти відповідні рішення.

Розроблений технологічний процес механічної обробки деталі кришка та комплект технічної документації, а також запропоновані конструкції спеціальних верстатних пристроїв дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню запропонованих технічних рішень знизилася витрати на експлуатацію картоплезбиральної машини, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився ряд інших техніко-економічних показників.

Запропонована конструкція сепаруючого елеватора дозволяє якісно виконувати технологічний процес збирання картоплі з мінімальними пошкодженнями бульб.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. Т. 2. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1978. – 559 с.
2. Бабук В. В., Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: 1979. – 461 с.

3. Блинков И.В. Первичная сепарация почвы картофелеуборочными машинами. – В кн. : Актуальные в-сы эксп. и рем. МТП. – Алтайский СХИ, 1984. – с. 99-101.
4. В. В. Данилевский, Справочник молодого машиностроителя. М.: Высшая школа, 1973. – 647 с.
5. Водолазов И.К. Курсовое и дипломное проектирование по механизации сельского хозяйства. – М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.
6. Водяник І.І. Експлуатаційні властивості тракторів і автомобілів. – К.: Урожай, 1994. – 224 с.
7. Глебов Ю.П. Совершенствование организации инструктажа по охране труда на сельскохозяйственных предприятиях. – М.: Агропромиздат, 1988. – 164 с.
8. Горбачевич А. Ф. и другие Курсовое проектирование по технологии машиностроения. - Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
9. Деминцев С.И. Тракторы Т-40М и Т-40АМ. Учеб. Пособие для обучения рабочих на производстве. Изд. 3-е, переработ. и доп. – М.: Высшая школа, 1976. – 224 с.
10. Довідник ланкового по вирощуванню картоплі / В.Д.Волков, В.С.Куценко, В.І.Дзюба та ін.; За ред. В.Д.Волкова. - К. : Урожай, 1987. - 248 с.
11. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю.Ільченко, П.І.Карасьов, А.С.Лімонт та ін.; За ред. В.Ю.Ільченка.- К. : Урожай, 1993. - 288 с.
12. Интенсивная технология производства картофеля / Сост. К.А.Пшеченков. - М.: Росагропромиздат, 1989. - 303 с.
13. Інтенсивна технологія вирощування картоплі / В.Д.Волков, Г.М.Колонтай, М.П.Мукосій, П.К.Сердюк. - К. : Урожай, 1989. – 40 с.
14. Карненко А.Н. , Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – М.: Агропромиздат, 1989., - 527с.
15. Кириллов Е.Н. Справочник механизатора-картофелевода. - М.: Моск. рабочий, 1983. -159 с.
16. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для учащихся машиностроительных специальностей техникумов / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 416 с.
17. Кучерявий В.П. Екологія. Підручник. – Львів. Світ. 2000.-418 с.
18. Лехман С.В. Довідник з охорони праці в сільському господарстві, К.: Техніка, 1990.
19. Литвинов А.П. Некоторые предпосылки выбора параметров комбинированного подкапывающего органа картофелеуборочных машин // Труды ЧИМЭСХ, вып. 132, 1978. – с. 72 – 77.
20. Ловкис З.В. Гидроприводы сельскохозяйственной техники: конструкция и расчет. – М.: Агропромиздат, 1986. – 207 с.
21. Любошиц М.И., Ицкович Г.М. Справочник по сопротивлению материалов. Изд. 2-е, исправл. и дополн. – Минск: Высшейшая школа, 1969. – 464 с.
22. М.И.Клецкин. Справочник конструктора с/х машин.ТЗ., М.: Машиностроение, 1969р – 430с.

23. Масленков И.Н. Сравнительная оценка сепараторов картофелеуборочных машин. Научные труды ИКХ, вып 8., 1971. – с. 35-37.
24. Мацепуро М.Е. Технологические основы механизации уборки картофеля. – Минск: Госиздат БССР, 1959. – 348 с.
25. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю.Ільченко, Ю.П.Нагірний, П.А.Джолос та ін.; За ред. В.Ю.Ільченка. - К.: Урожай, 1996. - 384 с.
26. Настенко П.М., Романченко М.А. Індустріальна технологія виробництва картоплі.- 3-є вид., доп і перероб. - К.: Урожай, 1986. - 144 с.
27. Никулин И.В. Анализ и классификация подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин // Сб. науч. трудов МИИСП, 1980, т. 17, вып. 1. В кн.: Земледельческая механика. – с. 40 – 45.
28. Операційна технологія виробництва картоплі / В.І.Дзюба, В.Г.Батюта, В.С.Куценко та ін.; За ред. В.І.Дзюби, В.Г.Батюти.: - К.: Урожай, 1987. –200 с., іл.
29. Опір матеріалів. Під заг. ред. акад. АН УРСР Г. С. Писаренко. – К.: Вища школа, 1974. – 304 с.
30. Осуховський В.М. Результати польових випробувань картоплекопача тракторного КТ-0,6 // Збірник наукових праць Національного аграрного університету “Механізація сільськогосподарського виробництва”. Том VI. “Теорія і розрахунок сільськогосподарських машин”. – К.: НАУ, 1999. – с. 162 – 166.
31. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. – 2-е изд., перераб и доп.. – М.: Машиностроение, 1984. – 320 с.
32. Петров Г.Д. Тенденции развития технологических схем картофе-леуборочных комбайнов // Труды ВИСХОМ, вып. 58, М., 1969.
33. Петров Г.Д., Магомедова В.В. Комплексная механизация в овощеводстве и картофелеводстве. – М.: Знание, 1990. – 64 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Сельское хозяйство»; №10).
34. Производство картофеля на промышленной основе / А.И.Замотаев, Б.П.Литун, А.В.Коршунов, К.А.Пшеченков. - Агропромиздат, 1985. - 271 с.
35. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д. Зонов и др. Под общей ред. Г.Е. Листопада. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.
36. Система мероприятий против эрозии почв / Сазонов И.Н., Штофель М.А., Пилипенко А.И. – К.: Вища школа, 1984. – 248 с.
37. Справочник технолога - машиностроителя. В двух томах., Том 2., Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985 – 495 с.
38. Точельников Ю.С. Эрозия и дефляция почв: способы борьбы с ними. – М.: Агропромиздат, 1990. – 158 с.
39. Угланов М.Б. Справочник механизатора-картофелевода. - Агропромиздат, 1986. - 207. с.
40. Успенский И.А. К выбору рациональной формы подкапывающего рабочего органа картофелеуборочной машины. В кн.: Соверш. констр. с.-х. техники. – Тр. Горьковского СХИ. – Горький, 1984. – с. 50 – 56.
41. Филатов А.С. Безопасность труда в сельскохозяйственном производстве. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 364 с.

42. Хайліс Г.А. Основи теорії і розрахунку сільськогосподарських машин: Навч. Посібник. – Київ: вид-во УСГА, 1992. – 240 с.

АНОТАЦІЯ

Левицький А.П. Обґрунтування параметрів сепаруючого елеватора однорядної картоплезбиральної машини. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано обґрунтування параметрів сепаруючого елеватора однорядної картоплезбиральної машини, з метою забезпечення якісного виконання технологічного процесу збирання картоплі, зниження затрат енергії на сепарацію та зменшення ступеня пошкоджень бульб.

Ключові слова: МАШИНА, ЕЛЕВАТОР, ПРИСТРІЙ, ДЕТАЛЬ, ПРОЦЕС, СЕПАРАЦІЯ, БУЛЬБА.

ANNOTATION

Levickiy A.P. Ground of parameters of separuyuchego elevator of odnoryadnoy kartoplezbiral'noy machine. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

The ground of parameters of separuyuchego elevator of odnoryadnoy kartoplezbiral'noy machine is executed in diploma work, with the purpose of providing of high-quality implementation of technological process of collection of potato, decline of expenses of energy, on separaciyu and diminishing of degree of damages of tubers.

Key words: MACHINE, ELEVATOR, DEVICE, DETAIL, PROCESS, SEPARACIYA, TUBER.