

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

СТАНЬКО АНДРІЙ ІГОРОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ
КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА КПБ-1**

133 «Галузеве машинобудування»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

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 транспортних технологій та механіки
Дзюра Володимир Олексійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 травня 2019 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №13 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. Найбільш адаптованою та економічно доцільною для комбайнового способу збирання картоплі в умовах дрібних та середніх фермерських господарств є конструкція комбайна, яка забезпечує виконання найбільш працемістких операцій збирання – викопування, сепарації та перевезення бульбовороху у бункері до краю поля. Базова несуча конструкція картоплезбирального комбайна з необхідним набором робочих органів є найбільш придатною до вдосконалення (а в майбутньому – до модернізації) за умови змінної комплектації різними типами робочих органів відповідно до вимог споживачів. Тому, обґрунтування параметрів несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1 є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: удосконалення несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1 з метою підвищення їх довговічності.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є напружено - деформівний стан (НДС) елементів несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1. Методи досліджень: теоретико-емпіричний, графічний, комп'ютерного моделювання, порівняльний, економіко-статистичний.

Отримані результати:

- досліджено напружено – деформівний стан елементів несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1;
- побудовано імітаційні моделі поширення втомних тріщин в елементах несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1;
- досліджено ефективність запропонованих інженерних рішень щодо підвищення довговічності елементів несучих конструкцій комбайна КПБ-1;
- 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 підвищення ресурсу роботи елементів несучих конструкцій комбайна КПБ-1 дозволяють підвищити довговічність комбайна та зменшити затрати на його технічне обслуговування та ремонт.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання» у 2018 та 2019 роках.

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 – 168 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі описано проблему надійності роботи несучих конструкцій картоплезбиральних комбайнів для дрібних та середніх фермерських господарств при сучасній тенденції створення бункерних картоплезбиральних комбайнів причіпного (напівпричіпного) типу, що агрегатуються з тракторами класу 0,6-1,4 тс. і призначені для 1-рядкового збирання картоплі (з шириною міжряддя 50-70 см).

У розділі «Аналіз технологій та машин для збирання картоплі» проведено аналіз проблеми за літературними джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу магістра.

У розділі «Розрахунок конструктивних параметрів систем картоплезбирального комбайна КПБ-1» обґрунтовано основні конструктивні параметри функціональних систем та елементів базової несучої конструкції картоплезбирального комбайна КПБ-1.

У розділі «Дослідження параметрів об'єкту розробки» подано методики досліджень НДС несучих конструкцій машин; побудовано імітаційні моделі поширення втомних тріщин в елементах несучих конструкцій; описано експериментальні дослідження картоплезбирального комбайна КПБ-1.

У розділі «САПР сільськогосподарських машин» виконано дослідження можливостей пакету Simulatoін програми SolidWorks, розроблено твердотільну модель та проведено аналіз НДС основної несучої конструкції комбайна КПБ-1.

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

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

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто: законодавство з охорони праці, вимоги техніки безпеки при експлуатації картоплезбирального комбайна КПБ-1, завдання безпеки життєдіяльності.

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 довговічність несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1 та зменшити затрати на його ремонт та технічне обслуговування.

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

В графічній частині приведено схему функціональну комбайна КПБ-1, креслення робочих органів, рами та бункера комбайна 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 довговічність несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1, що забезпечує зменшення затрат на його ремонт та технічне обслуговування.

Для несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1 обґрунтовано основні конструктивні параметри, проведено аналіз напружено - деформованого стану методами комп'ютерного моделювання, побудовано імітаційні моделі поширення втомних тріщин та встановлено критерії оцінки їх довговічності.

Розроблений технологічний процес механічної обробки деталі «цапфа» 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 підвищення довговічності несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1 дозволить зменшення затрати на його ремонт і технічне обслуговування та покращити ряд інших техніко-економічних показників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Алямовский А.А. Solid Works / COSMOS Works. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
2. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979. – 461 с.
3. Булгаков В. Перспективи створення нових машин для збирання картоплі // Motorization and power industry in agriculture (MOTROL). – Lublin, 2007. – V. 9. – P.22–27.
4. Волков П.М., Тенненбаум М.М. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин на прочность и надежность. – М.: Машиностроение, 1977. – 310 с.
5. Горбачевич А.Ф. и др. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
6. Дементьев Ю.В., Щетинин Ю.С. САПР в автомобиле- и тракторостроении. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 220 с.
7. Когаев В.П., Махутов Н.А., Гусенков А.П. Расчеты деталей машин и конструкций на прочность и долговечность. Справочник М.: Машиностроение, 1985. – 224 с.
8. М. Підгурський, М. Сташків. Методи визначення КІН для дефектних елементів відкритого профілю // Вісник ТДТУ, 2006. – Т. 11. - № 2. – С. 92 – 108.
9. Матрин Ю.Н., Малахов И.Н. Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин.- Москва: 1987. – 140 с.
10. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: ВНИИПИ, 1986. – 52 с.

11. 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.
12. Петров Г.Д. Картофлеуборочные машины. – М.: Машиностроение, 1984. – 400 с.
13. Підгурський М.І., Сташків М.Я., Павлов Я.А. Розрахунок і вдосконалення несучих конструкцій бурякозбиральних комбайнів // Зб. наук. праць: «Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України». Дослідницьке, 2005. - Вип 8(22). - С. 284-291.
14. Рейнгарт Э. С., Сорокин А. А., Пономарев А. Г. Унифицированные картофелеуборочные машины нового поколения. // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2006. - № 10.
15. Синій С.В. Сучасний розвиток картоплезбиральної техніки в Україні. //Тези XXV наук.-техн. конф. проф.-викл. складу “Актуальні проблеми та перспективи науки і виробництва” (технічний напрямок). – Луцьк: НВВ ЛНТУ, 2010. – С. 169-170.
16. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / Под ред. Анурьева В.И. – М.: Машиностроение, 1979.
17. Станько А. Дослідження міцності рами малогабаритного картоплезбирального комбайна / А. Станько, М. Сташків // Матеріали II Міжнар. студ. наук. – техн. конф. «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – С. 162.
18. Станько А. Моделювання смуги з крайовою поперечною тріщиною при одновісному розтягу / А. Станько, М. Сташків // Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання: Збірник тез Міжнародної студентської науково-технічної конференції в 2-х т. Т.1. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – С. 93-94.

АНОТАЦІЯ

Станько А.І. Обґрунтування параметрів несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі запропоновано конструктивні рішення з удосконалення несучих конструкцій картоплезбирального комбайна КПБ-1, що забезпечує зменшення затрат на його ремонт та технічне обслуговування.

Ключові слова: КОМБАЙН, РАМА, ДОВГОВІЧНІСТЬ, ДОСЛІДЖЕННЯ

ANNOTATION

Stanko A. Parameters substantiation of a potato harvester KPB-1 load-bearing structures. 133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

In the work is a proposed constructive solution for the improvement of the potato-harvesting combine KPB-1 frame that reduces the cost of its repair and maintenance.

Key words: HARVESTER, FRAME, DURABILITY, STUDY

