

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

ДЖЕРЖД СТЕПАН МИХАЙЛОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РАМИ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ
КС-6Б-10 «ТЕРНОПІЛЬ»**

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
Сташків Микола Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин
Склярів Руслан Анатолійович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 20 лютого 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні експертної 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. Проблема надійності рамних конструкцій машин актуальна для багатьох галузей машинобудування. У агропромисловому комплексі України дана проблема найбільш гостра: сільськогосподарські машини, агрегати та комплекси працюють у важких рельєфних і кліматичних умовах. У більшості конструкцій сільськогосподарських машин базовою збірною одиницею є несуча рама, яка складає до 8-10% від металомісткості усієї машини і, у більшості випадків, визначає ресурс її роботи. Тому, обґрунтування параметрів основної рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль» є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: удосконалення конструкції основної рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль» з метою підвищення її довговічності.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є напружено – деформівний стан та довговічність основної рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль». Методи досліджень: теоретико-емпіричний, графічний, комп'ютерного моделювання, порівняльний, економіко-статистичний.

Отримані результати:

- встановлено причини виходу з ладу основної рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль»;
- досліджено напружено – деформівний стан базового варіанту основної рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль»;
- запропоновано заходи з удосконалення несучих конструкцій коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль»;
- досліджено довговічність базового та пропонованого варіанту основної рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль»;
- 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 несучих конструкцій коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль» дозволяють підвищити довговічність її рами.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених 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 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 156 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд шляхів підвищення довговічності, забезпечення міцності і роботоздатності несучих конструкцій сільськогосподарських машин протягом усього строку їх експлуатації.

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

У розділі «Розрахунок несучих систем машини КС-6Б-10» обґрунтовано основні конструктивні параметри несучих конструкцій машини КС-6Б-10 шляхом оптимізації їх напружено – деформівного стану.

У розділі «Дослідження параметрів об'єкту розробки» проведено аналіз методів теоретичних та експериментальних досліджень, проведено аналіз експериментальних досліджень навантаженості несучих конструкцій машини КС-6Б-10 «Тернопіль».

У розділі «САПР сільськогосподарських машин» виконано дослідження можливостей пакету Simulatoін програми SolidWorks, розроблено твердотільну модель та проведено аналіз напружено – деформованого стану несучих конструкцій.

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: питання організації робіт з охорони праці та техніки безпеки; вимоги техніки безпеки при експлуатації машини КС-6Б-10; завдання безпеки життєдіяльності.

У розділі «Екологія» розглянуто екологічні проблеми сільськогосподарської діяльності людини, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації рішень дипломної роботи магістра, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках підсумовано результати проведених у роботі досліджень, які забезпечують виконання завдання на проектування; описано оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; подано технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; 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 креслення основної рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль» запропонованої конструкції з деталюванням, креслення обладнання для механічної обробки деталі та схеми технологічних наладок, результати теоретичних та експериментальних досліджень несучих конструкцій машини КС-6Б-10 «Тернопіль».

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі магістра наукові та інженерні рішення дозволили удосконалити несучі конструкції коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль», що забезпечує підвищення довговічності основної рами машини.

Для удосконалених несучих конструкцій коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль» обґрунтовано основні конструктивні параметри, проведено аналіз напружено - деформованого стану їх елементів методами комп'ютерного моделювання, проведено аналіз експериментальних досліджень експлуатаційного навантаження несучих конструкцій машини КС-6Б-10 «Тернопіль».

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 заходів з удосконалення несучих конструкцій коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль» дозволить підвищити довговічність основної рами машини та покращити ряд інших техніко-економічних показників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Автухов І. В., Гряник Г. М. Охорона праці в сільському господарстві. – К: Вища школа, 1970. – 216 с.
2. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979. – 461 с.
3. Горбачевич А.Ф. и др. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
4. Джердж С. Аналіз напружено-деформованого стану рами бурякозбирального комбайна КС-6Б-10 «ТЕРНОПІЛЬ» за допомогою ПК «ЛІРА» / С. Джердж, М.Я. Сташків // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – Том 1. – С. 30–31.
5. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків / За ред. О.О. Проценка. – К.: Урожай, 1987. – 250 с.
6. Довідник з охорони праці в сільському господарстві / За ред. С.Д. Лахмана. – Київ: Урожай, 1990. – 396 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. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: ВНИИПИ, 1986. – 52 с.
9. 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.
10. Олексюк В.П., Сташків М.Я., Бабій А.В., Підгурський М.І. Експериментальні напрямки досліджень динаміки навантаженості несучих конструкцій бурякозбиральних машин // Надійність і довговічність машин і споруд, 2005. – Вип. 25. – С. 103 – 111.
 11. Основы САПР на базе программы SolidWorks: учеб. пособие в 2 ч. / Под ред. Н.Р. Шоля. – Ухта : УГТУ, 2013. – 419 с.
 12. Примак І.Д. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей / За ред. І.Д. Примака. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
 13. Резников Л.А., Ещенко В.Т., Дьяченко Г.Н. Основы проектирования и расчет сельскохозяйственных машин. – М.: Агропромиздат, 1991.–543 с.
 14. Рибак Т., Підгурський М., Сташків М. Прогнозування довговічності несучих систем мобільних сільськогосподарських машин за результатами експлуатаційних випробувань // Motorization and power industry in agriculture (MOTROL). – Lublin, 2007. – V. 9A. – P.86-92.
 15. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. – Т.1. Машини для рільництва. – К.: Урожай, 2001. – 384 с.
 16. Современные методы повышения конструктивной надежности сельскохозяйственной техники / Т.И. Рыбак, В.В. Спиченков, М.В. Руденький и др. – К.: Техника, 1991. – 120 с.
 17. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / Под ред. Анурьева В.И. – М.: Машиностроение, 1979.

АНОТАЦІЯ

Джержд С.М. Обґрунтування параметрів рами коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль». 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі запропоновано шляхи удосконалення несучих конструкцій коренезбиральної машини КС-6Б-10 «Тернопіль», що забезпечує підвищення довговічності її основної рами.

Ключові слова: КОРЕНЕПЛІД, ТЕХНОЛОГІЯ, КОРЕНЕЗБИРАЛЬНА МАШИНА, РАМА, ДОСЛІДЖЕННЯ

ANNOTATION

Dzherdzh S. Parameters substantiation of the root-harvester KS-6B “Ternopil” frame. 133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the work is proposed ways improvement of the beet-harvester KS-6B-10 "Ternopil" bearing constructions are offered that provides increase of durability of his main frame.

Key words: BEETROOT, TECHNOLOGY, HARVESTER, FRAME, STUDY