

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

СЕМАК СЕРГІЙ РОМАНОВИЧ

УДК 631.36

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА
НАВАНТАЖУВАЧА ЗЕРНА НЗ-60**

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
Бабій Андрій Васильович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автомобілів
Клендій Володимир Миколайович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 травня 2019 р. о 10^{.00} 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.

Навантажувачі зерна – це машини, які виконують додаткові операції при укладанні, просушуванні та транспортуванні зібраного врожаю. Цим машинам необхідно мати достатню маневреність при відповідній продуктивності. Використовувати у складських приміщеннях переносні транспортери, як машина-прототип, є досить не вигідно. Тут ще можна і додати обмеження таких машин у своїх функціональних можливостях. Наприклад, переносним навантажувачем неможливо підбирати з кагату зерно та направлено вкладати, поступово забирати зерно з кагатів тощо. Тому було прийняте рішення, що необхідно дану машину ґрунтовно модернізувати. Завдання було поставлено таким чином, щоб одержати в кінцевому результаті машину, яка б була самохідною, але за своєю конструкцією простішою за наведені в огляді аналоги. Це, звичайно, в значній мірі пов'язано з її вартістю. Машина повинна бути простішою, але з аналогічними технологічними властивостями. Після попереднього розгляду питання було прийняте рішення: виконати її конструкцію у вигляді двох шнекових транспортерів – шнекового забірника (живильника) та вивантажувального шнекового транспортера при забезпеченому самопересувному пристрої. Крім того, вивантажувальний шнек повинен мати можливість змінювати як кут нахилу так і кут повороту.

Мета роботи: Удосконалення навантажувача зерна, шляхом виконання конструкції у вигляді двох шнекових транспортерів – шнекового забірника (живильника) та вивантажувального шнекового транспортера при забезпеченні самопересування пристрою.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є навантажувач зерна НЗ-60. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- виконано аналіз конструктивних особливостей навантажувачів. Проведено опис базової конструкції навантажувача, вказано на недоліки, обґрунтовано тему дипломної роботи магістра;
- проведено необхідні розрахунки для обґрунтування нових конструктивних параметрів навантажувача та елементів суміжних з ним: розрахунок основних параметрів живильника зернонавантажувача, розрахунок вала живильника зернонавантажувача, розрахунок споживаної потужності вивантажувальним шнеком та кінематичні розрахунки, а також розрахунок редуктора приводу живильника;
- обґрунтовано основні теоретичні передумови розрахунку гвинтових конвеєрів, представлені залежності руху потоку вантажу в гвинтових конвеєрах та вибрано швидкісний режим транспортування зернового матеріалу, а також наведено алгоритм оптимізації шнекового транспортера навантажувача;

- розроблено технологічний процес виготовлення деталі кришка, для якої вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання управління охороною праці в Україні, вимоги техніки безпеки при післязбиральній доробці зернового матеріалу та безпеки праці в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоноване удосконалення конструкції та обґрунтовано параметри гвинтового конвеєра навантажувача зерна НЗ-60, що дозволило машині стати більш маневренішою.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній студентській науково - технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 25-26 квітня 2019 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 – 208 арк. формату А4, графічна частина – 13 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі вказано на ефективність використання зернонавантажувачів, які призначені для навантаження зерна в транспортні засоби, формування і перелопачування кагатів, завантаження зерном очисних машин, сушарок, а також зерносховищ. Такі машини відносяться до машин безперервної дії, їх основними транспортуючими органами є живильник і транспортер. Живильник захоплює зерно з кагату і подає його до транспортера, а останній подає зерно в певному напрямку на задану висоту.

Зернонавантажувачі повинні задовольняти наступним вимогам: пошкодження зерна не повинне перевищувати 0,5%; висота вантаження, виліт і розташування транспортера повинні забезпечувати зручне вантаження зерна в автомобілі, тракторні і автомобільні причепа; укладання зерна в один кагат; розкидання зерна з кагату на велику площу тонким шаром для просушування.

Робочі органи зернонавантажувача повинні забезпечувати хорошу чистоту підбору зерна і добре копіювати профілі рельєфу.

Зернонавантажувач повинен мати високу маневреність і швидко перелаштовуватися з одного виду роботи на інший.

У першому розділі наведено: матеріал, який обґрунтовує конструктивні особливості навантажувачів, проведено опис базової конструкції навантажувача, вказано на недоліки, обґрунтовано тему дипломної роботи магістра.

У другому розділі обґрунтовано основні параметри об'єкту розробки,

виконано необхідні розрахунки для обґрунтування нових конструктивних параметрів навантажувача та елементів суміжних з ним. Виконано такі розрахунки: розрахунок основних параметрів живильника зернонавантажувача, розрахунок вала живильника зернонавантажувача, розрахунок споживаної потужності вивантажувальним шнеком та кінематичні розрахунки, а також розрахунок редуктора приводу живильника.

В третьому розділі – Дослідження параметрів об'єкту розробки – проаналізовано теоретичні передумови розрахунку гвинтових конвеєрів, представлені залежності руху потоку вантажу в гвинтових конвеєрах та вибрано швидкісний режим транспортування зернового матеріалу, а також наведено алгоритм оптимізації шнекового транспортера навантажувача.

В розділі «САПР сільськогосподарських машин» – Проаналізовано методи САПР, розроблено модель об'єкту проектування та оброблено дані 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 «Обґрунтування економічної ефективності» – Розкрито питання Організації дослідно-конструкторської роботи. Виконано оцінку економічної ефективності запропонованих рішень.

У розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» – Розглянуто питання: управління охороною праці в Україні, розроблено вимоги техніки безпеки при післязбиральній доробці зернового матеріалу, безпеки у надзвичайних ситуаціях.

В розділі «Екологія» розглянуто екологічні проблеми пилового забруднення атмосфери.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в роботі 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 навантажувача зерна НЗ-60, деталювання окремих вузлів, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення та ін.

ВИСНОВКИ

Запропоновані в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили обґрунтувати конструктивно-технологічні параметри спроектованого агрегату та його вузлів, побудувати функціональну, кінематичну та принципову схеми, розробити робочі креслення вузлів та деталей.

Проведені дослідження роботи навантажувача зерна та аналіз конструкцій машин-аналогів дозволили оцінити її ефективність та запропонувати відповідні удосконалення.

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-заключний час на операціях.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню запропонованих технічних рішень підвищилась ефективність роботи навантажувача зерна НЗ-60 та зменшилися експлуатаційні енергозатрати при експлуатації, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився ряд інших техніко-економічних показників.

Запропонована конструкція удосконаленого навантажувача зерна НЗ-60 дозволяє більш ефективно виконувати технологічний процес навантаження.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Автухов А.Г., Гряник Г.В. Охорона праці в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1972. – 216 с.
2. Анурьев В.Н. Справочник конструктора машиностроителя: В 3-х т. – М.: Машиностроение, 1982.- Т.1. – 736.; Т.2. – 584.;Т.3. – 576.
3. Бабук В. В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. — Минск: 1979.-461 с.
4. Боровский Ю.В. і ін. Гражданская оборона: Учебное пособие / Ю.В.Боровский, Г.Н. Жаворонков, Н.Д. Сердюков, Е.П. Шубин; Под ред. Е.П. Шубина. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с.
5. Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И, Султан-Шах Е.Г. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. - М: Машиностроение, 1980. - 565 с.
6. Гевко Б.М. Функциональные возможности шнековых механизмов // Тракторы и сельхоз машины. 1987. №2. С. 43–44.
7. Горбачевич А. Ф. и другие. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. - Минск: Высшая школа, 1983. - 288 с.
8. ГОСТ 23728-88. Методи економічної оцінки. Техніка сільськогосподарська.
9. Данилевский В. В. Справочник молодого машиностроителя. М.: Высшая школа, 1973. – 647с.
10. Иванов М.Н. Детали машин. - М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.
11. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – 6-е изд., перераб. И доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 527 с.
12. Каталог сельскохозяйственных машин. - М.: Машиностроение, 1986. – 528 с.
13. Механізми з гвинтовими пристроями / Гевко Б.М., Данильченко М.Г., Рогатинський Р.М., Пилипець М.І., Матвійчук А.В. – Львів: Світ, 1993, – 208 с.
14. Навантажувач зерна НЗ-60. Настанова щодо експлуатування.
15. Опір матеріалів. Під заг. ред. акад. АН УРСР Г. С. Писаренко. - К.:Вища школа, 1974. - 304 с.

16. Семак С. Обґрунтування параметрів лемеша картоплекопача з ротаційним сепарувально-транспортуючим пристроєм / Фіялківський П., Біленький М. / Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання. Матеріали II Міжнародної студентської науково - технічної конференції // Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 25-26 квітня 2019 р.), 2019.- С.85-86.
17. Справочник технолога - машиностроителя. В двух томах., Том 2., Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985 -495 с.
18. Хомик Н.І. Методичний посібник до виконання дипломної роботи для здобуття освітнього ступеня «магістр» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 галузеве машинобудування з орієнтацією на спеціалізацію «Машини сільськогосподарського виробництва» / Н.І. Хомик, М.Я. Сташків, В.П. Олексюк. – Терноп.: ФОП Паляниця В.А., 2018. – 164 с.

АНОТАЦІЯ

Семак С.Р. Обґрунтування параметрів гвинтового конвеєра навантажувача зерна НЗ-60. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано обґрунтування параметрів гвинтового конвеєра удосконаленого навантажувача зерна НЗ-60, що дозволило підвищити маневреність навантажувача в цілому.

Ключові слова: навантажувач, конвеєр, зерно, переміщення, технологічний процес.

ANNOTATION

Semak S. Parameters substantiation of a screw conveyor of a grain loader NZ-60. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The ground of parameters of spiral conveyer of the improved loader of grain of NZ-60, which allowed to promote manoeuvrability of loader on the whole, is executed in diploma work.

Key words: loader, conveyer, grain, moving, technological process.

