

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

ВЕГЕРА АНДРІЙ АНДРІЙОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОЧИСНИКА ВОРОХУ КОРМОВИХ
БУРЯКІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ МКК-6**

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
Сташків Микола Ярославович,
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 24 грудня 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. Із пристроїв первинної сепарації вороху найбільшого впровадження на коренезбиральних машинах набули пруткові елеватори, які ефективно відділяють ґрунтові домішки лише у оптимальних умовах. Ефективні пристрої для сепарації вологих ґрунтів чи ґрунтів із зниженою вологістю, особливо на важких за механічним складом ґрунтах, практично відсутні. На даний час найбільш перспективним вважається використання гвинта в поєднанні з транспортером. Застосування гвинта дозволяє змінювати напрямок руху потоку під прямим кутом, що забезпечує інтенсивне очищення коренеплодів від налиплого ґрунту та відокремлення рослинних решток. В силу конструктивного виконання гвинта, удар витка гвинта по коренеплодах є косим центральним ударом із значно меншою силою контакту у порівнянні з прямим центральним ударом. Тому, обґрунтування параметрів гвинтово-вальцевого сепаратора є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: підвищення ефективності експлуатації гвинтово-вальцевого очисника вороху кормових буряків шляхом вибору оптимальних конструктивних, кінематичних та технологічних параметрів.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єктом дослідження є технологічний процес сепарації вороху кормового буряка гвинтово-вальцевим очисником. Методи досліджень: теоретико-емпіричний, графічний, комп'ютерного моделювання, порівняльний, економіко-статистичний.

Отримані результати:

- розраховано конструктивні, кінематичні та технологічні параметри очисника;
- розроблено імітаційну модель та досліджено взаємодію коренеплоду з робочою поверхнею гвинтового конвеєра;
- 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.

Проведені дослідження дозволяють визначити оптимальні конструктивні та кінематичні параметри робочих органів очисника вороху кормових буряків для забезпечення його максимальної продуктивності.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» у 2019 році.

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 – 147 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано, що удосконалення робочих органів коренезбиральних машин для відокремлення домішок від вороху коренеплодів кормових буряків при їх мінімальному пошкодженні є актуальною задачею.

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

У розділі «Розрахунок параметрів очисника» обґрунтовано технологічний процес очищення вороху кормових буряків і конструкцію сепаруючого пристрою; визначено основні конструктивні параметри очисника; розраховано виток шнека гвинтового конвеєра; визначено параметри відминальних вальців; проведено розрахунок пружини притискного механізму; визначено продуктивність гвинтово-вальцевого очисника; проведено кінематичний розрахунок очисника.

У розділі «Дослідження параметрів об'єкту розробки» розроблено імітаційну модель взаємодії коренеплоду з спіраллю гвинтового конвеєра. Досліджено взаємодію коренеплоду з робочою поверхнею гвинтового конвеєра.

У розділі «САПР сільськогосподарських машин» розроблено твердотільну модель важеля притискаючого механізму гвинтово-вальцевого очисника та досліджено його напружено-деформований стан.

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» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто нормативно-правові акти з охорони праці, подано вимоги техніки безпеки при експлуатації коренезбиральної машини, розглянуто заходи запобіганню виникнення надзвичайних ситуацій в системі безпеки життєдіяльності.

У розділі «Екологія» розглянуто вплив сільськогосподарської діяльності людини на екологію, досліджено забруднення довкілля, що виникають при експлуатації сепаратора вороху кормових буряків та заходи їх зменшення.

У висновках підсумовано результати досліджень, проведених у дипломній роботі. Зазначено, що використання гвинтово-вальцевого очисника дозволяє суттєво зменшити працемісткість операції очищення вороху буряків.

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 креслення загального виду коренезбиральної машини МКК-6, схема технологічного процесу сепарації вороху, креслення очисника гвинтово-вальцевого та конвеєра гвинтового з деталюванням, креслення обладнання для механічної обробки деталі та схеми технологічних наладок, результати теоретичних та експериментальних досліджень.

ВИСНОВКИ

Ефективність роботи пристроїв для очищення вороху коренеплодів кормових буряків характеризується, в основному, двома технологічними показниками – якістю сепарації ґрунту і ступенем пошкодження коренеплодів. Якість сепарації домішок залежить в основному від механічного складу ґрунту і його вологості, а також від конструкції, геометричних і кінематичних параметрів робочих очисних органів коренезбиральної машини, урожайності кормових буряків, ступенем забур'яненості та ін.

Коренезбиральна машина МКК–6 застосовується для роздільного збирання кормових буряків і обладнана шнековим транспортером-очисником, який при високій вологості ґрунту залипає землею, що значно знижує якість сепарації вороху кормового буряка.

Удосконалення технологічного процесу сепарації вороху коренеплодів в плані підвищення якості очищення буряків практично неможливе без розроблення нових конструктивно-технологічних схем та визначення основних конструктивних, функціональних та експлуатаційних параметрів.

У дипломній роботі досліджено гвинтово-вальцевий комбінований очисник, технологічний процес роботи якого передбачає ефективну роботу як в оптимальних так і в екстремальних умовах збирання кормових буряків.

У дипломній роботі визначено: конструктивні параметри очисника вороху (діаметр гвинта – 0,4 м; висота витка спіральної навивки – 0,125 м; число заходів гвинта – 1; крок гвинта – 0,5 м); параметри відминальних вальців (діаметр вальців – 0,1 м); кінематичні параметри очисника (кутова швидкість обертання гвинта – 9,0-15,0 рад/с; а відминальних вальців – 45,0 рад/с). Розрахована продуктивність гвинтово-вальцевого очисника – 0,15 м³/с.

У дипломній роботі розроблено імітаційну модель та досліджено взаємодію коренеплоду з робочою поверхнею гвинтового конвеєра.

Річний економічний ефект становить 4537,5 грн.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Алямовский А.А. Solid Works / COSMOS Works. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
2. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1975. –
3. Антонюк В.Е. Справочник конструктора по расчету и проектированию приспособлений. – Минск: Беларусь, 1979. –
4. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979. – 461 с.
5. Великанов К.М. Расчет экономической эффективности новой техники. – М.: Машиностроение, 1990. - 420с.
6. Вегера А.А. Аналіз конструкцій очисників вороху коренеплодів / А.А. Вегера, І.М. Бортник // Актуальні задачі сучасних технологій: збірник тез доповідей міжнародної науково-технічної конференції Молодих учених та студентів. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – с. 52-53.

7. Гевко Р.Б. Викопувально-очисні пристрої бурякозбиральних машин.- Тернопіль: Поліграфіст, 1997. – 202 с.
8. Горбацевич А.Ф. и др. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
9. Гурченко О.П., Захарченко В.П., Барановський В.М. Відокремлення гички кормових буряків на вальцях. Механізація сільського господарства, Київ, “Урожай”, 1994, вип. 80.
10. Завгородний А.Ф., Заворитный Н.М., Евтушко В.П. и др. К анализу и обоснованию способов отделения ботвы и очистки её остатков с корнеплодов кормовой свеклы. Механизация и электрификация сельского хозяйства , К.: “Урожай “, 1984, вып. 59, с.51-54.
11. Киреев В.Н. Кормовые корнеплоды / В.Н. Киреев, А.В. Петров, М.А. Мельникова, И.С. Дергунов. М.: Колос, 1975. – 192 с.
12. Комп’ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень/ Р.Н. Кветний, І.В. Богач, О.Р. Бойко та ін. / За ред. Р.Н. Кветного. – У двох част. – Вінниця: ВНТУ, 2012.
13. Хомик Н.І. 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» (8.05050312) / Н.І. Хомик, В.П. Олексюк, М.Я. Сташків. – Тернопіль: ФОП Паляниця, 2016. – 148 с.
14. Шевцов І.А., Фомічов А.М. Біологія і агротехніка кормових буряків. – К.: Наукова думка, 1980. – с. 250.
15. Rybak T., Tson A., Stashkiv M., Shchur T. (2018) Substantiation of capacity of screw conveyer of haulm-cutting module. - MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture- 2018. Vol.20. No.1. 83-89.
16. Rybak T., Tson A., Stashkiv M., Tson O. (2018) Analytical and applied model of the process of the cut vegetable components feeding to the screw conveyor of the top gathering module. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 9, no 2, pp. 105-114.

АНОТАЦІЯ

Вегера А.А. Обґрунтування параметрів очисника вороху кормових буряків коренезбиральної машини МКК-6. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі обґрунтовано оптимальні параметри гвинтово-вальцевого очисника. Досліджено взаємодію коренеплода з гвинтовою поверхнею конвеєра.

Ключові слова: ВОРОХ, КОРЕНЕПЛІД, СЕПАРАЦІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ

ANNOTATION

Vehera A. Parameters substantiation of a root crops cleaner of a root crops harvester МКК-6. 133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul’uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

In the work optimum parameters of the screw-roller cleaner are substantiated. The interaction of root crop with the screw surface of the conveyor was investigated.

Key words: HEAP, ROOT CROP, SEPARATION, STUDY

