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

СТЕЦЮК АНДРІЙ АНДРІЙОВИЧ

УДК 621.326

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВОРОХУ КОРЕНЕПЛОДІВ МАШИНИ КБМ-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: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин **Гевко Роман Богданович,** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології машинобудування **Ткаченко Ігор Григорович,** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. об 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.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

а) Актуальність теми роботи.

При вирощуванні сільськогосподарських культур процес їх збирання э найбільш трудомістким.

Значні розбіжності умов роботи бурякозбиральних машин і недостатня приспособлюваність існуючих конструкцій гичкозрізаючих, викопуючих та очисних робочих органів до їх зміни не дозволяють отримувати стійких агротехнічних показників, особливо при високій врожайності, а також при сухому чи перезволоженому ґрунті, нерівномірному розташуванні коренеплодів у рядку, незадовільному стані гички, засміченості посівів.

Очищення коренеплодів цукрових буряків від ґрунту та інших домішок – одна із важливих технологічних операцій при їх викопуванні незалежно від способу збирання. Це сприяє отриманню кондиційних коренеплодів, що має вирішальне значення для їх зберігання при кагатуванні, а отже, і для подальшої переробки та отримання продукції високої якості.

Процес очищення коренеплодів від ґрунту при їх механізованому збиранні має здійснюватися з мінімальними втратами дрібних коренеплодів та відбитих частин, мінімальною кількістю пошкоджених коренеплодів при ударному впливі внаслідок завищених швидкостей елементів робочих органів.

Удосконалення системи очищення вороху коренеплодів машини КБМ-6 є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

b) Мета і завдання.

Метою роботи є дослідження параметрів системи очищення вороху коренеплодів машини КБМ-6 для збільшення інтенсивності їх очищення та удосконалення технологічного процесу механічної обробки заданої деталі.

Для досягнення цієї мети у роботі вирішено такі завдання:

- проаналізовано вимоги до агрофону при вирощуванні цукрових буряків технології їх збирання, а також вимоги до бурякозбиральних машин;
- виконано дослідження конструкції коренезбиральної машини на можливість удосконалення системи очищення вороху коренелподів та проаналізовано конструктивні особливості машин-аналогів;
- проаналізовано конструкції транспортуючих робочих органів бурякозбиральних машин та агротехнічні вимоги до цих машин;
- виконано розрахунок технологічних і кінематичних параметрів поздовжнього транспортера;
- виконано розрахунок приводної ланцюгової передачі приводу очищувально-передавального вальця;
- виконано розрахунок вала очищувально-передавального вальця;
- виконано розрахунок підшипників вала очищувально-передавального вальця;
- виконано розрахунок на міцність зварного шва приварки приводної цапфи вала очищувально-передавального вальця та болтового з’єднання опори підшипника кріплення вальця;

- проаналізовано показники ефективності сільськогосподарських машин;
- досліджено вплив режимів руху на динаміку процесів пруткових транспортерів бурякозбиральних машин;
- проаналізовано режими руху пруткових транспортерів бурякозбиральних машин;
- встановлено критерій інтенсивності процесу очищення вороху коренеплодів та умови розосередження вороху коренеплодів при роботі пруткового очисника;
- досліджено провертання вороху коренеплодів між робочими гілками двоконтурного пруткового очисника;
- визначено коефіцієнт розосередження вороху коренеплодів при роботі пруткового очисника;
- проаналізовано методи та засоби САПР, розроблено модель об'єкту проектування – цапфи очищувально-передавального вальця і досліджено її напружено-деформівний стан;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, деталі – маточина колеса, виконано аналіз її технологічності;
- досліджено способи виготовлення аналогічних деталей;
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі – маточина колеса, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання та норми часу;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

c) Об'єкт, методи та джерела дослідження *(якщо робота дослідницького плану).*

Об'єкт дослідження. Конструктивні елементи системи очищення вороху коренеплодів коренезбиральної машини; технологічний процес виготовлення деталі – маточина колеса.

Предмет дослідження. Технологічні, силові розрахунки та розрахунки на міцність конструктивних елементів системи очищення вороху коренеплодів коренезбиральної машини, робоче креслення деталі, базовий технологічний процес механічної обробки деталі.

Методи дослідження. Теоретико-емпіричний, теорії міцності, кінцевих елементів, економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання.

d) Наукова новизна отриманих результатів.

Доведено можливість використання удосконаленої системи очищення вороху коренеплодів машини КБМ-6, що забезпечує збільшення інтенсивності очищення вороху при збиранні цукрових буряків в умовах підвищеної вологості ґрунту та значної засміченості поля рослинними рештками.

e) Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено систему очищення вороху коренеплодів машини КБМ-6, яка складається з поздовжнього транспортера і очищувально-передавального вальця, який має захист від перевантаження завдяки запобіжній муфті. Запропоноване удосконалення забезпечує збільшення інтенсивності очищення при збиранні цукрових буряків в умовах підвищеної вологості ґрунту та значної засміченості поля рослинними рештками, та сприяє підвищенню продуктивності машини.

Розроблено технологічний процес механічної обробки деталі – маточина колеса, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва.

f) Апробація.

Окремі результати роботи доповідались на VIII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів, Тернопіль, ТНТУ, 27-28 листопада 2019.

2. СТРУКТУРА РОБОТИ

Робота складається зі ступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (63 найменування), 12 додатків.

Загальний обсяг текстової частини: 176 сторінок пояснювальної записки, 13 таблиць, 33 рисунки, додатки на 44 сторінках.

Графічна частина складається з дванадцяти аркушів формату А1 і одного аркуша формату А0.

3. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

a) У Вступі відзначено необхідність удосконалення робочих органів, зокрема і систем очищення бурякозбиральних машин з метою забезпечення отримання якісної сировини для цукропереробної галузі.

b) У першому розділі «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ» на основі наукових праць різних авторів присвячених досліджуваній проблематиці проаналізовано вимоги до агрофону при вирощуванні цукрових буряків та аналіз технологій їх збирання, а також вимоги до бурякозбиральних машин; проведено огляд машин-аналогів для збирання цукрових буряків; описано об'єкт розробки; обґрунтовано тему дипломної роботи.

c) У другому розділі «ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ» виконано розрахунок технологічних і кінематичних параметрів поздовжнього транспортера; розрахунок приводної ланцюгової передачі приводу очищувально-передавального вальця; розрахунок вала очищувально-передавального вальця; розрахунок підшипників вала очищувально-передавального вальця; розрахунок зварного шва приварки приводної цапфи вала очищувально-передавального вальця; розрахунок болтового з'єднання опори підшипника кріплення вальця.

d) У третьому розділі «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ» проаналізовано режими руху пруткових транспортерів бурякозбиральних машин; показано вплив режимів руху на динаміку процесів пруткових транспортерів бурякозбиральних машин; наведено критерії оцінки режимів руху пруткових транспортерів, інтенсивності процесу очищення вороху коренеплодів та розосередження вороху коренеплодів при роботі пруткового очисника; досліджено провертання вороху коренеплодів між робочими гілками двоконтурного пруткового очисника; визначено коефіцієнт розосередження вороху коренеплодів при роботі пруткового очисника.

e) У четвертому розділі «САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН» виконано дослідження можливостей методів та засобів САПР, розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення конструкторських задач, а саме, розроблено модель об'єкту проектування – цапфа очищувально-передавального вальця та побудовані діаграми за результатами моделювання.

f) У п'ятому розділі «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ» наведено характеристику об'єкту виробництва, аналіз креслення деталі і технічних умов на виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі – маточина колеса, сформульовано висновки та основні задачі проектування, спроектовано технологічний процес виготовлення деталі, виконано вибір і проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення деталі – маточина колеса.

g) У шостому розділі «ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ» визначено показники порівняльної економічної ефективності базової і нової машин; виконано розрахунок економічного ефекту від впровадження розробленої системи очищення вороху коренеплодів.

h) У сьомому розділі «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ» відзначено роль керівника підприємства й відділу охорони праці в організації роботи з охорони праці; розроблено вимоги техніки безпеки при експлуатації машини КБМ-6; описано порядок захисту виробничого персоналу при виникненні надзвичайних ситуацій та засоби і методи підвищення стійкості роботи об'єкта при виникненні надзвичайних ситуацій.

i) У восьмому розділі «ЕКОЛОГІЯ» відзначено актуальність охорони навколишнього середовища, проаналізовано забруднення довкілля, що виникає у результаті виготовлення коренезбиральної машини КБМ-6 та запропоновано заходи утилізації відходів виробництва.

У загальних висновках описано прийняті у роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором у процесі роботи; технічні рішення, які можуть бути впроваджені у виробництво.

У додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації по ГОСТ3.1404-86.

У графічній частині наведено: технологічну і кінематичну схеми коренезбиральної машини КБМ-6; складальні креслення основної рами машини, транспортера поздовжнього, рами транспортера і боковини; деталювання; комп'ютерну модель навантаження цапфи вальця; складальні креслення спеціальних верстатних приспосіблень; інструментальну наладку на операції.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі обґрунтовано параметри системи очищення вороху коренеплодів машини КБМ-6 та удосконалено технологічний процес механічної обробки заданої деталі.

Система очищення вороху коренеплодів складається з ряду послідовно розташованих транспортерів. Передача коренеплодів з викопуючого пристрою на поздовжній транспортер виконується безпосередньо крайнім вальцем викопуючого пристрою на пруткове полотно транспортера поздовжнього.

Для рівномірного заповнення коренеплодами поздовжнього транспортера, а також зменшення забруднення вороху у роботі запропонована система очищення, основною складовою якої є очищувально-передавальний валець.

Привод на валець здійснюється від останнього вальця викопуючого пристрою за допомогою ланцюгової передачі до проміжної підшипникової опори, на якій встановлюється запобіжна муфта. Пікове навантаження на вальці виникає при забиванні вальця під час роботи, тобто у момент спрацювання запобіжної муфти.

Очищувально-передавальний валець виготовлений у вигляді циліндричного барабана, у торцях якого вварені дві цапфи, на яких встановлено у спеціальних опорах підшипники. Підшипниковими вузлами валець опирається на рамну конструкцію поздовжнього транспортера.

Виконано розрахунок технологічних і кінематичних параметрів та розрахунок на міцність елементів системи очищення вороху коренеплодів.

З допомогою САПР змодельований навантажений стан цапфи передавального вальця, для якого виконано міцнісний розрахунок, визначено коефіцієнти запасу міцності небезпечних перетинів.

Розроблено технологічний процес механічної обробки деталі – маточина колеса, спроектовані спеціальні верстатні приспосіблення.

Розроблено заходи з техніки безпеки при експлуатації коренезбиральної машини та заходи з підвищення стійкості роботи об'єктів при виникненні надзвичайних ситуацій.

Відзначено актуальність охорони навколишнього середовища, проаналізовано забруднення довкілля, що виникає у результаті виготовлення коренезбиральної машини КБМ-6 та запропоновано заходи утилізації відходів виробництва.

Розроблені конструктивні рішення відображені у графічній частині роботи.

ПЕРЕЛІК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

1. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Вышейшая школа, 1979. – 461 с.
2. Ткаченко І., Гевко Р., Павелчак О. Підвищення якісних показників роботи транспортерів-сепараторів коренезбиральних машин //Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2000. – Т.5, № 4. – С. 67–70.
3. Ткаченко І., Федорчук Я. Тенденції розвитку бурякозбиральної техніки бункерного типу //Вісник ТДТУ. – 1999. – Т. 4, № 2. – С. 64–69.
4. Шабельнык Б.П. Конвееры-очистители коренуборочных машин. – К.: Міносвіта, 1988. – 243 с.
5. Шабельник Б.П. Теорія і практичне обґрунтування параметрів робочих органів бурякозбиральних машин. – Харків, 2001. – 314 с.
6. Коробко М.М. Обгрунтування параметрів та режимів руху пруткових конвеєрів бурякозбиральних машин: Дис…канд. техн.наук: 05.05.11. – Київ, 2007. – 200 с.
7. Хомик Н.І. Дослідження пруткових транспортерів бурякозбиральних машин з врахуванням особливостей навантаження. Дисертація кандидата технічних наук: 05.05.11. – Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль: 2002. – 170 с.
8. Расчеты грузоподьемных и транспортирующих машин /Ф.К. Иванченко, В.С. Бодарев, Н.П. Колесник, В.Я. Барабанов. – К.: Выща школа, 1978. – 760 с.
9. 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. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2018. – 164 с.
10. Свеклоуборочные машины. (Конструрование и расчет) /Л.В.Погорелый, Н.В. Татьянко, В.В. Брей и др. – К.:Техніка, 1983. –168 с.
11. Стецюк А.А., Аношкін І.В. Розширення функціональних можливостей пруткових транспортерів коренезбиральних машин //Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей, том І VIII міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 27-28 листопада 2019). – Тернопіль. – ТНТУ, 2019. – С. 138-139.
12. Рубінець Н.А Удосконалення системи очищення вороху коренеплодів коренезбиральної машини КБМ-6 //Рубінець Н.А., Хомик Н.І. VI Всеукраїнська студентська н.-т. конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання.» Збірник тез. Том 1. – Тернопіль. – ТНТУ, 2013. – С.149.
13. Хомик Н.І. Опір матеріалів: навчально-методичний посібник до виконання курсової роботи / А.Д. Довбуш, Н.І. Хомик. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. – 191 с.

14. Хомик Н.І., Довбуш А.Д., Олексюк В.П. Основи агрономії. Курс лекцій Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2015. – 300 с.
15. Гевко Р.Б. Удосконалення транспортера-сепаратора для коренебульбоплодів // Гевко Р.Б., Павелчак О.Б., Ткаченко І.Г., Фльонц І.В. Сільськогосподарські машини. Збірник наукових статей. – Луцьк. 2007. № 16. – С. 168-172.
16. Гевко Р.Б Шляхи покращення очистки коренеплодів бурякозбиральними машинами // Гевко Р.Б., Гандзюк М.О., Ткаченко І.Г., Осуховський В.М., Павлов Я.А. Збірник наукових праць Національного аграрного університету. "Механізація сільськогосподарського виробництва". – Київ: НАУ. – 2000. – Том 9. –С. 162-166.
17. Гевко Р.Б Напрямки вдосконалення бурякозбиральної техніки // Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Синій С.В., Булгаков В.М., Рогатинський Р.М., Павелчак О.Б. Луцьк: ЛДТУ,1999. – 168 с.
18. Hevko R. B., Tkachenko R. I., Synii S. V., Flonts I. V. *Development of design and investigation of operation processes of small-sclale root crop and potato harvesters. INMATEH: Agricultural engineering. Bucharest, Romania*. 2016. Vol. 49. № 2. P. 53-60.
19. Hevko R., Brukhanskyi R., Flonts I., Synii S., Klendii O. Advances in methods of cleaning root crops. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series II. Transilvania University Press Brasov, Romania*. 2018. Vol. 11(60). № 1. P. 127-138.
20. Гевко Р.Б., Гарькавий А.Д., Гладич Б.Б., Павх І.І., Павелчак О.Б. Оцінка ринкової вартості та конкурентоспроможності машин і технологій. – Тернопіль: ТДПУ, 2004. – 199с.
21. Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Павх І.І. Машини сільськогосподарського виробництва. – Тернопіль, 2005. – 228 с.
22. Данильченко М.Г., Гладич Б.Б., Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г. Експертно-аналітична оцінка технологічних і економічних показників сільськогосподарської техніки: Навчально-методичний посібник для студентів економічних спеціальностей. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 61 с.

АНОТАЦІЯ

Стецюк А.А. «Обґрунтування параметрів системи очищення вороху коренеплодів машини КБМ-6». – Рукопис.

Робота на здобуття кваліфікації магістра зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – м. Тернопіль, 2019 р.

Удосконалена система очищення вороху коренеплодів машини КБМ-6, яка складається з поздовжнього транспортера і очищувально-передавального вальця, дає можливість збільшення інтенсивності очищення вороху при збиранні цукрових буряків в умовах підвищеної вологості ґрунту та значної

засміченості поля рослинними рештками. Використання такої системи очищення сприяє підвищенню продуктивності машини.

Ввиконано розрахунок технологічних і кінематичних параметрів поздовжнього транспортера; розрахунок ланцюгової передачі приводу очищувально-передавального вальця; розрахунок вала очищувально-передавального вальця на міцність; розрахунок підшипників вала очищувально-передавального вальця; розрахунок зварного шва приварки приводної цапфи вала очищувально-передавального вальця та розрахунок болтового з'єднання опори підшипника кріплення вальця.

Проведеним аналізом роботи пруткових очисників встановлено, що при відповідному конструктивному виконанні можливим є зростання коефіцієнта розосередження у міру просування вороху та створення тим самим умов для ефективного просіювання ґрунту через щілини у робочій поверхні очисника.

Описано показники ефективності сільськогосподарських машин; вплив режимів руху на динаміку процесів пруткових транспортерів бурякозбиральних машин; критерії оцінки режимів руху пруткових транспортерів; аналіз режимів руху пруткових транспортерів бурякозбиральних машин; критерій інтенсивності процесу очищення вороху коренеплодів; розосередження вороху коренеплодів при роботі пруткового очисника; провертання вороху коренеплодів між робочими гілками двоконтурного пруткового очисника; визначено коефіцієнт розосередження вороху коренеплодів при роботі пруткового очисника.

Створено кінцево-елементну модель цапфи очищувально-передавального вальця та досліджено її напружено-деформівний стан.

У технологічній частині розроблено технологічний процес механічної обробки деталі – маточина колеса, спроектовано спеціальні верстатні пристрої.

Розроблене удосконалення конструкції системи очищення вороху обґрунтовано економічно.

Розроблено заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, відзначено також важливість збереження довкілля при виробничій діяльності машинобудівного підприємства сільськогосподарського профілю.

Ключові слова: коренеплоди цукрових буряків, коренезбиральна машина, поздовжній транспортер, ворох, очищувально-передавальий валець, цапфа.

ANNOTATION

Stetsiuk A.A. «Substantiation of the machine KBM-6 root crops cleaner parameters». – Manuscript.

Manuscript on obtaining qualifications of Master in the specialty 133 "Industrial Machinery Engineering". – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The advanced system of cleaning of heap of roots of the KBM-6 machine which consists of a longitudinal conveyor and a clearing-transfer roller, allows to increase the intensity of cleaning of a heap at collecting sugar beets in the conditions of high soil moisture and considerable clogging of the field by plant residues. The use of such a cleaning system helps to increase the productivity of the machine.

The calculation of technological and kinematic parameters of the longitudinal conveyor is performed; calculation of chain drive of the cleaning and transfer roller; calculation of the shaft of the cleaning and transfer roller for durability; calculation of the bearings of the shaft of the cleaning and transfer roller; the calculation of the weld of the drive pin of the shaft of the clearing-transfer roller and the calculation of the bolted connection of the bearing of the bearing of the roller mounting.

The analysis of the work of rod cleaners revealed that with appropriate structural design it is possible to increase the dispersion coefficient as the heap progresses and thus create the conditions for effective sieving of soil through the cracks in the working surface of the cleaner.

Described performance indicators of agricultural machines; the influence of modes of motion on the dynamics of the processes of rod conveyors of beet harvesting machines; criteria for estimating the modes of movement of bar conveyors; analysis of modes of movement of bar conveyors of beet harvesting machines; the criterion of the intensity of the process of purification of heaps of roots; dispersion of heap of root crops at work of a bar purifier; rotation of a heap of root crops between the working branches of a double-circuit rod cleaner; the coefficient of dispersion of the heap of root crops during the operation of the rod cleaner was determined.

In the work, a finite-element model of the pin of the cleaning and transfer roller was created and its stress-strain state was investigated.

In the technological part the technological process of mechanical processing of the part is developed, special machine tools are designed.

The improved design of the drive of the disk digger is justified economically.

Work on occupational safety and security in emergencies, in particular in the event of an enterprise fire, has been developed, and the importance of preserving the environment in the production activities of the machine-building enterprise of agricultural profile has been noted.

Key words: roots of sugar beets, tops harvesting machine, longitudinal conveyor, heap, cleaning and transfer roller, trunnion.