

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

НАВРОЦЬКИЙ ПЕТРО МИХАЙЛОВИЧ

УДК 631.42

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
ВИСІВНОГО АПАРАТУ СІВАЛКИ ССТ-12Б ДЛЯ СІВБИ
ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

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, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Хомик Надія Ігорівна,
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 2018 р. об 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 12 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.

Одна з головних умов якісного посіву цукрових буряків – це суміщення операцій допосівного обробітку і сівби, для максимального збереження вологи у ґрунті, що сприяє появі дружних сходів.

Найякісніших показників посіву цукрових буряків можна досягти лише при висіві дражованого насіння.

Розрахунок та дослідження параметрів удосконаленого висівного апарату сівалки ССТ-12Б, який забезпечує рівномірний однозерновий посів завдяки виключенню заклинювання насіння між роликом-відбивачем і висівним диском та уникнення пошкодження насіння, є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Актуальність роботи визначається необхідністю розрахунку і проектування висівного апарату, який забезпечує точний висів насіння і як наслідок отримання рівномірно розміщених на площі поля рослин, що розвиваються у найбільш сприятливих умовах. Завдяки точній сівбі забезпечується економія насіння та підвищення врожайності.

б) Мета і завдання.

Метою роботи є обґрунтування та дослідження параметрів висівного апарату для сівби цукрових буряків до сівалки ССТ-12Б та удосконалення технологічного процесу механічної обробки заданої деталі.

Для досягнення цієї мети у роботі вирішено такі завдання:

- обґрунтовано розроблену конструкцію висівного апарату сівалки ССТ-12Б для сівби цукрових буряків;
- обґрунтовано формування вихідного потоку насіння для забезпечення точного висіву (рівномірного однозернового посіву);
- розраховано параметри комірково-дискового висівного апарату: діаметр диска, діаметр і глибину комірки, кількість комірок у ряду, крок між комірками, кількість рядів комірок;
- обґрунтовано місце встановлення ролика-чистика висівного апарату сівалки точного висіву;
- визначено умови виштовхування насіння із комірок висівного апарата;
- визначено параметри розміщення насіння у борозні;
- проаналізовано сучасні напрями вдосконалення сівалок для просапних культур;
- виконано дослідження технологічних процесів роботи висівних систем сівалок;
- обґрунтовані параметри висівного апарату сівалки ССТ-12Б;
- обґрунтовані параметри підвіски посівної секції сівалки ССТ-12Б
- проаналізовано методи САПР сільськогосподарської техніки, розроблено модель об'єкту проектування – диск висівного апарату та досліджено його напружено-деформівний стан;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, тобто заданої деталі, виконано аналіз її технологічності;

- досліджено способи виготовлення аналогічних деталей;
- розроблено технологічний процес виготовлення заданої деталі, 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.

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

Об'єкт дослідження. Конструктивні елементи сівалки ССТ-12Б; технологічний процес виготовлення заданої деталі.

Предмет дослідження. Технологічні та кінематичні розрахунки конструктивних елементів сівалки ССТ-12Б, розрахунок геометричних параметрів висівного апарату, обґрунтування умов виштовхування насіння з комірок висівного апарату та розташування їх у борозні; робоче креслення деталі, базовий технологічний процес механічної обробки деталі.

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

д) Наукова новизна отриманих результатів.

Доведено можливість використання удосконаленої сівалки ССТ-12Б з розробленим висівним апаратом для сівби цукрових буряків, який забезпечує точний однозерновий посів дражованого насіння із запобіганням його пошкодженню.

е) Практичне значення отриманих результатів.

Обґрунтовано конструкцію комірково-дискового висівного апарату із активним роликом-чистиком для сівби дражованого насіння цукрових буряків, який забезпечує: точний і рівномірний висів насіння, уникнення пошкодження насіння і як наслідок появу дружних сходів, економію палива та підвищення врожайності коренеплодів цукрових буряків.

Розроблено також реальний технологічний процес механічної обробки заданої деталі, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва.

ф) Апробація.

Окремі результати роботи доповідались на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів, Тернопіль, ТНТУ, 28-29 листопада 2018.

2. СТРУКТУРА РОБОТИ

Робота складається зі ступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (39 найменування), 3 додатків.

Загальний обсяг текстової частини – 189 сторінок, 15 таблиць, 45 рисунків.

Графічна частина складається з 13 аркушів формату А1.

3. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

а) У Вступі відзначено, що вирощування цукрових буряків за інтенсивними енерго- та ресурсозберігаючими зональними технологіями передбачає використання високоякісного насіння; систему обробітку ґрунту; вибір науково-обґрунтованого попередника; систему добрив і захисту рослин; застосування нових агроприймів, з врахування того, що посів – найвідповідальніша операція, при якій закладається майбутня густота рослин – основа урожаю, його кількості та якості.

Одна з головних умов якісного посіву цукрових буряків – це суміщення операцій допосівного обробітку і сівби, для максимального збереження вологи у ґрунті, що сприяє появі дружних сходів. Посів одного поля повинен бути виконаний без розриву в часі, тобто за 1...2 дні.

Найякісніших показників посіву цукрових буряків можна досягти лише при висіві дражованого насіння. Це доводить порівняльні випробування різних бурякових сівалок при посіві дражованого і звичайного шліфованого насіння.

На удосконалення сівалки ССТ-12Б обладнанням її комірково-дисковим висівним апаратом, який забезпечує точний посів дражованого насіння та уникнення його пошкодження, направлена дана дипломна робота.

б) У першому розділі «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ» на основі наукових праць різних авторів присвячених досліджуваній проблематиці проаналізовано фізико-механічні властивості насіння цукрових буряків та технологічні особливості вирощування цукрових буряків, які використано при обґрунтуванні схеми висівного апарату сівалки ССТ-12Б та проведенні інженерних розрахунків.

Проаналізовано, які фактори найбільше впливають на рівень врожайності коренеплодів цукрових буряків. Виконано аналіз способів сівби цукрових буряків та відзначено агротехнічні вимоги до сівби цукрових буряків.

Проналізовано конструкції сівалок закордонного виробництва для сівби цукрових буряків, відзначено їх переваги та недоліки.

Описано базову конструкцію сівалки ССТ-12Б, переваги, недоліки, технологічний процес та особливості регулювання, можливості для удосконалення.

Базову сівалку ССТ-12Б обладнують комірково-дисковим висівним апаратом, який не може бути використаний для посіву дражованого насіння цукрових буряків. При обертанні ролика-чистика назустріч висівному диску, відбувається ковзання насіння, захоплюваного роликом відносно висівного диска, а також насіння, що знаходиться у комірках. Відбиваючий ролик, що обертається, зустрічаючись із виступаючими частинами насіння, не може їх перемістити через заклинювання насіння у комірках висівного диска і, тому дробить їх. З часом у процесі роботи такого висівного апарату кількість роздрібненого насіння у бункері нагромаджується, що може призвести до повного порушення точного висіву.

На основі аналізу конструкцій висівних апаратів та враховуючи агротехнічні вимоги до точної сівби запропоновано удосконалити висівний апарат, встановивши у ньому активний ролик-чистик.

с) У другому розділі «ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ’ЄКТУ РОЗРОБКИ» удосконалено конструкцію висівного апарату сівалки ССТ-12Б, який забезпечуватиме якісне виконання сівби дражованим насінням цукрових буряків.

Системи точної сівби призначені для виконання основного процесу – розподілу насіння у ґрунті з певними параметрами (крок сівби, глибина загортання). Це головна мета, яка досягається у процесі виконання трьох основних операцій: формування вихідного потоку насіння, транспортування насіння до сошника і розміщення його у борозні.

Подача насіння має дві основні фази: западання насіння у комірки та видалення зайвого насіння з робочої поверхні диска.

У вертикально-дискових висівних апаратах бурякових сівалок ССТ-12Б для видалення зайвих або неправильно укладених насінин з комірок диска застосовують активний ролик-чистик. Положення його щодо вертикальної осі диска вибирають, виходячи з умови мінімального пошкодження насінин при оптимальному заповненні ними комірок.

У роботі запропоновано виконання проміжного кільця ролика-відбивача з матеріалу з пружними властивостями відповідно до матеріалу і розмірів насіння. Добуток модуля пружності матеріалу кільця на товщину насіння, віднесений до товщини проміжного кільця має бути більший величини тиску насіння у робочій зоні висівного апарату. Добуток модуля пружності матеріалу проміжного кільця на висоту насіння, віднесений до товщини проміжного кільця має бути менший границі пропорційності матеріалу проміжного кільця. Це виключає заклинювання насіння між роликом-відбивачем і висівним диском і запобігає пошкодженню та підвищує точність висіву.

Для забезпечення достатнього ступеня заповнення комірок клубочками насіння при одночасному зменшенні ступеня їхнього дроблення, запропоновано встановити ролик-чистик так, щоб він поверхнею свого обода у задній частині торкався вертикальної осі диска висівного апарату.

Насіння видаляється з комірок висівного диска за рахунок вільного випадання і примусового виштовхування. Найчастіше на бурякових сівалках використовують пластинчасті клинові очисники.

Розраховано параметри комірково-дискового висівного апарату, визначено діаметр, висоту і глибину комірок, кількість комірок на диску.

Визначено умови виштовхування насіння із комірок висівного апарата.

Визначено параметри розміщення насіння у борозні.

Визначено висоту встановлення висівного апарату, значення її близьке до висоти встановлення висівного апарату у базовій конструкції.

Висівний диск увесь час змінює нахил стінки комірки стосовно грані очисника. Щоб постійно дотримувалося умова виштовхування насінини з комірки, потрібно, щоб робоча грань очисника була нахилена до стінки комірки висівного диска під кутом α , який має перевищувати подвійне значення кута зовнішнього тертя насіння буряку по матеріалу диска і виштовхувача. Робочу грань нерухомого клинового очисника виконують у вигляді логарифмічної кривої.

Аналізуючи розрахунки процесу розміщення насіння у борозні, можна зробити висновок, що найбільший вплив на нерівномірність розподілу насіння на довжині рядка має саме ця фаза сівби. Так, переміщення насіння при рухові її від диска до дна борозни співвідносне з кроком сівби. Тому для підвищення рівномірності розміщення насіння на довжині рядка необхідно, перш за все, зменшити горизонтальну складову абсолютної швидкості руху насіння, що можливе за рахунок встановлення активного насіннесвода.

d) У третьому розділі «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ» проаналізовано сучасні напрямки вдосконалення сівалок для просапних культур; виконано дослідження технологічних процесів роботи висівних систем сівалок; обґрунтовані параметри висівного апарату сівалки ССТ-12Б та підвіски посівної секції цієї сівалки.

е) У четвертому розділі «САПР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН» виконано дослідження можливостей методів та систем САПР сільськогосподарської техніки, розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення конструкторських задач, а саме, розроблено модель об'єкту проектування – диск висівного апарату та досліджено його напружено-деформівний стан.

ф) 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; сформульовано висновки і основні задачі проектування; спроектовано технологічний процес виготовлення деталі; виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі.

г) У шостому розділі «ОБґРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ» визначено економічну ефективність використання сівалки ССТ-12Б з розробленим висівним апаратом для сівби цукрових буряків.

h) У сьомому розділі «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ» описано вимоги безпеки до причіпних сільськогосподарських машин; вимоги безпеки праці при підготовці до роботи, технічному обслуговуванні і транспортуванні сівалки ССТ-12Б; оцінку стійкості роботи підприємств агропромислового комплексу від впливу факторів ураження ядерного вибуху та основні заходи підвищення стійкості об'єктів агропромислового комплексу.

і) У восьмому розділі «ЕКОЛОГІЯ» відзначено актуальність охорони навколишнього середовища; проаналізовано забруднення довкілля машинобудівним підприємством при виготовленні посівної техніки та розроблено заходи зменшення забруднення довкілля машинобудівним підприємством сільськогосподарського профілю.

У загальних висновках описано прийняті у роботі технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, 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: загальний вигляд та складальне креслення сівалки для сіви цукрових буряків ССТ-12Б; складальне креслення розробленого висівного апарату сівалки ССТ-12Б; робочі креслення деталей розробленого висівного апарату; розрахункові схеми дослідження конструктивних та технологічних параметрів розробленого висівного апарату; комп'ютерну модель навантаженості деталі – диск висівного апарату; складальні креслення спеціальних верстатних пристосувань; інструментальну наладку на операції.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі обґрунтовано параметри висівного апарату для сіви цукрових буряків до сівалки ССТ-12Б.

Сівба – це найвідповідальніша операція у технології вирощування сільськогосподарських культур, при якій закладається майбутня густота рослин – основа урожаю, його кількості та якості. Визначальним фактором є норма висіву насіння.

Висівний апарат є основною складальною одиницею сівалки. Базова модель комірково-дискового висівного апарату не може бути використана для посіву дражованого насіння цукрових буряків. Неправильний розподіл насіння у комірках відбувається навіть, якщо насіння є близьким до круглої форми. Відбиваючий ролик, що обертається, зустрічаючись із виступаючими частинами насіння, не може їх перемістити через заклинювання насіння у комірках висівного диска і, тому дробить їх. З часом у процесі роботи висівного апарату кількість роздрібненого насіння у бункері нагромаджується, що може привести до повного порушення точного висіву.

Підвищення якісних показників посіву цукрових буряків можна досягнути за рахунок виключення ушкодження дражованого насіння і отримання гарантованого однозернового висіву. Для цього розроблено висівний апарат, що працює за моделлю системи точного висіву.

Розроблений висівний апарат складається з висівного диска з комірками і встановлений у бункері посівної секції сівалки. Дотичний з висівним диском відбиваючий ролик, що обертається, виконаний у вигляді жорсткої маточини, на якій змонтовані проміжне кільце і бандаж, виконані з матеріалів з різними коефіцієнтами пружності. За рахунок різниці пружних властивостей матеріалів деталей висівного апарату, властивостей посівного матеріалу та регулювання процесу висіву виключається заклинювання насіння між роликом-відбивачем і висівним диском, що запобігає пошкодженню насіння і підвищує точність висіву, тобто забезпечується однозерновий посів. Для забезпечення достатнього ступеня заповнення комірок клубочками насіння при одночасному зменшенні ступеня їхнього дроблення, запропоновано встановити ролик-чистик так, щоб він поверхнею свого обода у задній частині торкався вертикальної осі диска висівного апарату.

Насіння видаляється з комірок висівного диска за рахунок вільного випадання і примусового виштовхування. Насіння, яке заклинило у комірках, видаляється з них за допомогою пластинчатого клинового виштовхувача.

Висівний диск увесь час змінює нахил стінки комірки щодо грані очисника. Щоб умова виштовхування зерна з комірки постійно дотримувалося, робочу грань нерухомого клинового очисника виконують у вигляді логарифмічної кривої.

Для розробленої конструкції висівного апарату до сівалки ССТ-12Б визначено порядок формування вихідного потоку насіння, розраховано параметри удосконаленого комірково-дискового висівного апарату, а саме, діаметр комірки – 6 мм, глибина комірки 4 мм, кількість комірок 90 шт., швидкість центрів комірок для насіння цукрових буряків – 0,43 м/с.

Визначено: кут, що обумовлює положення ролика-чистика щодо вертикальної осі висівного диска – 20° ; оптимальну висоту встановлення висівного апарату відносно дна борозни 0,07 м; умову виштовхування насіння з комірки, тобто кут нахилу грані до стінки комірки $40...45^{\circ}$; параметри розміщення насіння у борозні, тобто, переміщення насінини при рухові її від диска до дна борозни співвідносно з кроком сівби.

Для підвищення рівномірності розміщення насіння по довжині рядка встановлюють активний насінневод.

Проаналізовані сучасні напрями вдосконалення сівалок; виконано дослідження технологічного процесу роботи висівних систем сівалок; обґрунтовані параметри висівного апарату сівалки ССТ-12Б та підвіски посівної секції цієї сівалки.

Розроблено модель об'єкту проектування – диск висівного апарата сівалки, побудовані діаграми за результатами моделювання.

Виконано аналіз конструктивних особливостей деталі, розроблено технологічний процес механічної обробки деталі та спеціальні верстатні пристрої.

Техніко-економічні розрахунки застосування для сівби цукрових буряків сівалки ССТ-12Б з розробленим висівним апаратом доводять економічну доцільність пропонованої розробки.

Описано вимоги безпеки до причіпних сільськогосподарських машин; вимоги безпеки праці при підготовці до роботи, технічному обслуговуванні і транспортуванні сівалки ССТ-12Б; оцінку стійкості роботи підприємств агропромислового комплексу від впливу факторів ураження ядерного вибуху та основні заходи підвищення стійкості об'єктів агропромислового комплексу.

Відзначено актуальність охорони навколишнього середовища, описано види забруднень довкілля, що виникають на машинобудівному підприємстві при виготовленні посівної техніки та розроблено заходи зменшення забруднення довкілля машинобудівним підприємством сільськогосподарського профілю.

ПЕРЕЛІК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

1. Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983. – 298 с.
2. Карпенко А.В. Интенсивная технология производства сахарной свеклы. – М.: Агропромиздат, 1990.
3. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. Навч. посібник. – Тернопіль, 2002. – 332с.
4. Рослинництво з основами землеробства /М.А. Білоножка, І.С. Руденко, В.І. Мойсеєнко та ін.; за ред. М.А. Білоножка, І.С. Руденка. – К.: Урожай, 1986. – 224 с.
5. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник /Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004.– 544 с.
6. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн.1: Машини для рільництва /П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М. Кропівний; За ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2001. – 382 с.
7. Сеялка свекловичная пунктирная навесная ССТ-12Б. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Кировоград: Облполиграфиздат, 1981. – 111 с.
8. Сысолин П.В., Погорелый Л.В. Почвообрабатывающие и посевные машины: история, машиностроение, конструирование. – К.: Феникс, 2005. – 264 с.
9. Навроцький П.М., Хомик Н.І. Переваги застосування удосконаленого комірково-дискового висівного апарату ////Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей, том I VII міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 28-29 листопада 2018). – Тернопіль. – ТНТУ, 2018. – С. 133-134.

АНОТАЦІЯ

Навроцький П.М. «Обґрунтування параметрів висівного апарату сівалки ССТ-12Б для сіви цукрових буряків». – Рукопис.

Робота на здобуття кваліфікації магістра зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – м. Тернопіль, 2018 р.

У даній дипломній роботі запропоновано висівний апарат, який складається з висівного диска з комірками. Він встановлений у бункері посівної секції сівалки. Дотично до висівного диска встановлено відбиваючий ролик, що обертається. За рахунок різниці пружних властивостей матеріалів деталей висівного апарату, властивостей посівного матеріалу та регулювання процесу висіву виключається заклинювання насіння між роликом-відбивачем і висівним диском, що запобігає пошкодженню насіння і підвищує точність висіву, тобто забезпечується однозерновий посів.

Ролик-чистик встановлено так, що поверхнею свого обода у задній частині торкається вертикальної осі диска висівного апарату.

Насіння видаляється з комірок висівного диска за рахунок вільного випадання і примусового виштовхування. Насіння, яке заклинило у комірках, видаляється з них за допомогою пластинчатого клинового виштовхувача.

Висівний диск увесь час змінює нахил стінки комірки щодо грані очисника. Щоб умова виштовхування зерна з комірки постійно дотримувалося, робочу грань нерухомого клинового очисника виконують у вигляді логарифмічної кривої.

Для розробленої конструкції висівного апарату визначено порядок формування вихідного потоку насіння, розраховано геометричні та кінематичні параметри удосконаленого комірково-дискового висівного апарату.

Для підвищення рівномірності розміщення насіння по довжині рядка встановлюють активний насінневод.

Проаналізовані сучасні напрями вдосконалення сівалок; виконано дослідження технологічного процесу роботи висівних систем сівалок; обґрунтовані параметри висівного апарату сівалки ССТ-12Б та підвіски посівної секції цієї сівалки.

У роботі створено кінцево-елементну модель диска висівного апарату та досліджено його напружено-деформівний стан.

У магістерській роботі наведено характеристику об'єкту виробництва, аналіз креслення деталі і технічних умов на виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі, сформульовано висновки і основні задачі проектування, спроектовано технологічний процес виготовлення деталі, виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі.

Доцільність розробки конструкції висівного апарату обґрунтована економічно.

Розглянуто питання організації робіт з охорони праці і безпеки в умовах надзвичайних ситуацій.

Запропоновано заходи зменшення забруднення довкілля машинобудівним підприємством сільськогосподарського профілю.

Ключові слова: сівалка, трактор, сімба цукрових буряків, комірково-дисковий висівний апарат, ролик-відбивач, дражоване насіння.

ANNOTATION

Navrotsky P.M. «Parameters substantiation of a placement unit of the seeder unit CCT-12B for sugar beets seeding». – Manuscript.

Manuscript on obtaining qualifications of Master in the specialty 133 «Industrial Machinery Engineering». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

The seeding device consisting of a seed disk with cells is offered in this graduation thesis. It is installed in the seed section of the seeding machine. The rotating reflecting roller is mounted to the seed disc. Due to the difference in the elastic material properties of the seeding device parts, the properties of the crop seeds and the regulation of the seeding process, the seed blocking between the roller-reflector and the seed disc is avoided preventing seed damage and increasing the seeding accuracy, i.e. single-seed seeding is provided.

Roller-cleaner is installed in such a way as the surface of its rim in the rear part touches the vertical axis of the seeding machine disk.

The seed is removed from the seed disk cells due to the free falling and forced ejection. The seed locked in the cells is removed from them by means of the plate wedge of the ejector.

The seed disc always changes the slope of the cell wall relatively to the cleaner face. In order to keep the grain ejection from the cell constant, the active face of the fixed wedge cleaner is accomplished in the form of logarithmic curve.

For the developed seeding device design, the order of the seed flow formation is determined, geometric and kinematic parameters of the improved cell-disk seeding device are calculated.

To increase the uniformity of seed distribution along the row length, the active seed guide is mounted.

The modern trends of the seeder improvement are analyzed; the research of the technological process of the seeder seed systems operation is carried out; the parameters of the seeding device SST-12B seeder and the seed section suspension of this seeder are substantiated.

In the work established the finite element model of seeding device disk unit and investigated its stress-strain state.

In the master work characteristics the object of production, analysis drawing details and specifications for production, analysis of technological details. The conclusions and main tasks of design, technology designed manufacturing process details made the choice and design of technological equipment for the manufacture of a given part.

The feasibility of design the seeding device substantiated economically.

The question of work on occupational health and safety in emergency situations.

The measures reduce pollution of agricultural engineering enterprises profile.

Key words: seeder, tractor, sugar beet seeding, cellular disk seeding device, roller-reflector, coated seeds.