

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

**НАЛИВАЙКО НАЗАРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ**

УДК 621.326

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МЕХАНІЗМУ ЗБИРАННЯ  
ГИЧКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ФРОНТАЛЬНОЇ ГИЧКОЗБИРАЛЬНОЇ  
МАШИНИ В АГРЕГАТІ З ТРАКТОРОМ ІНТЕГРАЛЬНОЇ СХЕМИ**

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 22 лютого 2018 р. об 10<sup>00</sup> 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.

Збирання гички в технології вирощування цукрових буряків є однією з відповідальних операцій, від якості проведення якої залежать якісні показники роботи коренезбиральних машин і відповідність цукросировини вимогам, що ставляться до неї.

Враховуючи потребу сучасного сільськогосподарського комплексу у нових машинах для збирання гички цукрових буряків з врахуванням агротехнічних вимог, які до них висуваються, і опираючись на аналіз існуючих конструкцій і тенденції розвитку гичкозбиральних машин у найбільших бурякосіючих країнах світу, найперспективнішим можна вважати розвиток машин з робочими органами, які працюють за технологічним процесом, що включає високе зрізування гички роторними пристроями з подальшим доочищенням головок коренеплодів гичкозрізувальними пристроями на базі пасивних гребінчастих копирів і пасивних плоских ножів. Особливо це актуально при різкому зменшенні потреби у кормах для худоби, до яких відноситься і гичка цукрових буряків.

Відносно новим і перспективним у збиранні цукрових буряків є створення комбінованих збиральних агрегатів на базі інтегральних тракторів або універсальних енергетичних засобів. Апарат для збирання гички монтується на передню навіску, кореневикопуючий механізм на задню навіску. При роботі такого агрегату передбачено різні схеми роботи: збирання гички у транспортний засіб; розсіювання на поверхні поля; вкладання гички у валок.

Враховуючи сучасний стан виробництва с/г техніки у нашій країні, та високу вартість придбання закордонних машин доцільним є використання існуючих знарядь, які б приєднувалися до універсальних тягових агрегатів, наявних у господарствах, зокрема тракторів інтегральних схем, які використовуються при виконанні багатьох с/г операцій. Враховуючи це, у даній дипломній роботі пропонується схема фронтально-начіпної гичкозбиральної машини на базі інтегрального трактора ЛТЗ-155. Основним робочим органом машини є дисковий активний гичкоріз, який кінематично зв'язаний з копіюючим механізмом для відслідковування положення головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту. Перед початком роботи встановлюється положення ножа відносно ґрунту з допомогою опорних коліс, які обладнуються гвинтовими механізмами. Зрізана гичка передається на підбирач, який транспортує масу до поперечного вивантажувального транспортера. Поперечний транспортер зміщує зрізану гичку вліво на зібрану частину поля і формує валок так, щоб він не потрапляв під ходову систему енергетичного засобу.

Розрахунок та дослідження параметрів механізму збирання гички цукрових буряків є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Актуальність роботи визначається необхідністю розрахунку і проектування збирального агрегату на базі трактора інтегральної схеми, який може бути використаний для виконання багатьох інших операцій у господарстві.

## **б) Мета і завдання.**

*Метою роботи є обґрунтування та дослідження параметрів механізму збирання гички цукрових буряків на основі використання збирального агрегату у складі фронтальної начіпної гичкозбиральної машини МБФ-6 та інтегрального трактора ЛТЗ-155, що дасть змогу підвищити якість цукрової сировини завдяки якісному зрізанню гички, а також удосконалення технологічного процесу механічної обробки заданої деталі.*

*Для досягнення цієї мети у роботі вирішено такі завдання:*

- виконано дослідження конструкції гичкозбиральної машини, що удосконалюється для агрегування з трактором інтегральної схеми, та проаналізовано конструктивні особливості машин-аналогів;
- проаналізовано сучасні напрямки вдосконалення агрегатів для збирання гички цукрових буряків;
- обґрунтовано склад агрегату для збирання гички цукрових буряків у поєднанні трактора інтегральної схеми та гичкозбиральної машини;
- обґрунтовано вибір схеми гичкозбирального агрегату на базі інтегрального трактора, вибір тягово-приводної машини і режимів роботи агрегату,
- виконано розрахунок ведучого валу привода підбирача гички, розроблено його конструкцію;
- наведено характеристику умов роботи удосконаленої гичкозбиральної машини та організацію виконання технологічного процесу;
- виконано вибір раціональної схеми компоновки і конструктивних параметрів бурякозбирального машинно-тракторного агрегату,
- визначено вплив конструктивних параметрів копіювального пристрою гичкозрізувального апарата на енергетичні показники процесу копіювання коренеплодів для забезпечення якісного зрізання гички;
- проаналізовано методи САПР сільськогосподарської техніки, розроблено модель об'єкту проектування – вал підбирача гички 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 гичкозбиральної машини для агрегування з трактором інтегральної схеми; технологічний процес виготовлення заданої деталі.

*Предмет дослідження.* Технологічні, силові розрахунки та розрахунки на міцність конструктивних елементів гичкозбиральної машини, робоче креслення деталі, базовий технологічний процес механічної обробки деталі.

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

**d) Наукова новизна отриманих результатів.**

Доведено можливість використання трактора інтегральної схеми у поєднанні з гичкозбиральною машиною, які забезпечують якісне виконання технологічного процесу збирання гички цукрових буряків.

**e) Практичне значення отриманих результатів.**

Удосконалено агрегат для збирання гички цукрових буряків у складі трактора інтегральної схеми ЛТЗ-155 фронтальної начіпної гичкозбиральної машини типу МБФ-6. Такий трактор побудований за модульним принципом, що забезпечує комплектування на його базі машинно-тракторних агрегатів різноманітного призначення. Цей трактор об'єднує функції тягової машини з достатньо високими тягово-зчіпними властивостями, енергетичного засобу з розвинутою системою відбору потужності і монтажної бази. Розроблено також реальний технологічний процес механічної обробки заданої деталі, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва.

**f) Апробація.**

Окремі результати роботи доповідались на X Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, ТНТУ, 17–18 травня 2017 р. та на VI міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів, Тернопіль, ТНТУ, 17–18 листопада 2017.

## **2. СТРУКТУРА РОБОТИ**

Робота складається зі ступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (60 найменувань), 3 додатків.

Загальний обсяг текстової частини – 186 сторінок, 18 таблиць, 47 рисунків.

Графічна частина складається з 12 аркушів формату А1.

## **3. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**a) У Вступі** відзначено, що значні зміни умов роботи гичкозбиральних машин і недостатнє пристосування існуючих конструкцій гичкозрізувальних пристроїв до цих змін не дозволяють отримати постійних агротехнічних показників, особливо при високих врожаях, нерівномірному розташуванні коренеплодів у рядку, незадовільному стані гички, забур'яненості поля.

Проаналізовано переваги та недоліки існуючих технологій збирання гички цукрових буряків. Розвиток конструкцій гичкозбиральних машин для цукрових буряків дозволяє впровадження сучасної технології, що передбачає вкладання гички у валки, підсихання її протягом деякого часу з наступним

підбиранням спеціалізованими технічними засобами – підбирачами-копнувачами.

При виборі і впровадженні тієї, чи іншої технології враховують наявність технічних засобів, якісні та кількісні характеристики культури, природно-господарчі умови та економічну доцільність.

На удосконалення агрегату для збирання гички цукрових буряків направлена дана дипломна робота.

**б) У першому розділі «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ»** на основі наукових праць різних авторів присвячених досліджуваній проблематиці проаналізовано технології збирання гички цукрових буряків; агротехнічні вимоги до процесу збирання і машин; подано класифікацію та огляд апаратів для зрізання гички; проведено огляд існуючих та перспективних технічних засобів для збирання гички цукрових буряків; описано базову конструкцію; обґрунтовано актуальність роботи; виконано постановку задачі на дипломну роботу.

**в) У другому розділі «ОБґРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ»** обґрунтовано вибір схеми гичкозбирального агрегату на базі інтегрального трактора, вибір тягово-приводної машини і режимів роботи агрегату, виконано розрахунки ведучого вала підбирача гички, характеристику умов роботи удосконаленої гичкозбиральної машини та організацію виконання технологічного процесу.

**г) У третьому розділі «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ»** виконано вибір раціональної схеми компоновки і конструктивних параметрів бурякозбирального машинно-тракторного агрегату, визначено вплив конструктивних параметрів копіювального пристрою гичкозрізувального апарата на енергетичні показники процесу копіювання коренеплодів.

**д) 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 – вал підбирача гички та побудовані діаграми за результатами моделювання.

**е) 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 та основні задачі проектування, спроектовано технологічний процес виготовлення деталі, виконано вибір і проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі.

**ж) У шостому розділі «ОБґРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ»** виконано розрахунок техніко-економічної ефективності удосконаленої конструкції фронтальної гичкозбиральної машини та розрахунок економічного ефекту від використання гичкозбирального комплексу на базі інтегрального трактора.

**h) У сьомому розділі «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»** розроблені правила техніки безпеки при роботі трактора інтегральної схеми ЛТЗ-155 та фронтально-начіпної гичкозбиральної машини МБФ-6, а також основні правила пожежної безпеки при експлуатації удосконалюваного обладнання; виконана оцінка стійкості роботи підприємств агропромислового комплексу від впливу факторів ураження ядерного вибуху та описані основні заходи підвищення стійкості об'єктів агропромислового комплексу.

**і) У восьмому розділі «ЕКОЛОГІЯ»** відзначено актуальність охорони навколишнього середовища у сільському господарстві; описано можливі забруднення довкілля, що виникають на машинобудівному підприємстві при виготовленні гичкозбиральної машини 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 ГОСТЗ.1404-86.

**У графічній частині** наведено: технологічну схему гичкозбирального агрегату на базі трактора інтегральної схеми; складальні креслення машини гичкозбиральної фронтальної МБФ-6; складальні креслення підбирача гички, вала підбирача, трансмісії, полотна транспортера, рами, бруса гичкорізів; комп'ютерну модель навантаженості деталі – вала підбирача гички; складальні креслення спеціальних верстатних пристосувань; інструментальну наладку на операції.

## **ВИСНОВКИ**

Перспективна технологія вирощування цукрових буряків передбачає використання інтегрального трактора, фронтальної гичкозбиральної машини та причіпної коренезбиральної машини, тобто процес збирання гички і коренів здійснюється одним тяговим агрегатом, який суміщає ці операції в одному проході або може виконувати їх роздільно.

У магістерській роботі обґрунтовано параметри механізму збирання гички цукрових буряків фронтальної гичкозбиральної машини МБФ-6, яка агрегується з трактором інтегральної схеми ЛТЗ-155.

Трактор інтегральної схеми ЛТЗ-155 виконаний за блочно-модульним принципом і добре пристосований для модульного комплектування на його базі машинно-тракторних агрегатів різноманітного призначення. Такий трактор об'єднує функції тягової машини з достатньо високими тягово-зчіпними властивостями, енергетичного засобу з розвинутою системою відбору потужності і монтажної бази, що включає технологічний майданчик і 2 начіпні системи. При вирощуванні культур, які мають ширину міжрядь 45 см, зокрема цукрові буряки, передбачено встановлення спарених коліс з розміром шин

9,5×42 (ширина шини 241 мм). Для агрегування приводних машин трактор обладнано 4-ма ВВП з частотами обертів 540 і 1000 хв<sup>-1</sup>.

Основним робочим органом гичкозбиральної фронтально-начіпної машини МБФ-6 є дисковий активний гичкоріз, який кінематично зв'язаний з копіюючим механізмом для відслідковування положення головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту. Перед початком роботи встановлюється положення ножа відносно ґрунту з допомогою опорних коліс, які обладнуються гвинтовими механізмами. Зрізана гичка передається на підбирач, який транспортує масу до поперечного вивантажувального транспортера. При цьому поперечний транспортер зміщує зрізану гичку вліво на зібрану частину поля і формує валок таким чином, щоб він не потрапляв під ходову систему енергетичного засобу.

Привод фронтальної гичкозбиральної машини здійснюється від переднього ВВП трактора,  $n=1000\text{хв}^{-1}$ .

Крутний момент від ВВП трактора через карданну передачу передається на центральний редуктор з передаточним відношенням  $i=1,87$  від якого здійснюється привод поперечного транспортера, а також роздаточного редуктора. Роздаточний редуктор через карданні передачі приводить редуктори приводу гичкорізів і конічний редуктор приводу підбирача гички.

Визначено оптимальний тягово-приводний режим збирального агрегату, а саме, тяговий розрахунок і побудовано регуляторну характеристику двигуна і тягову характеристику трактора.

Удосконалювана гичкозбиральна машина МБФ-6 забезпечує відділення гички на висоті не більше 10 мм від основи головок коренеплодів. Загальна кількість невідділеної на коренеплодах гички не перевищує 1,5% від маси коренеплодів.

При використанні МБФ-6 забрудненість гички частинами ґрунту не більше 0,5% від її маси. Втрати вільної гички за машиною не перевищують 10% від її урожайності.

При роботі гичкозбиральної машини загальна маса вибитих з рядків коренеплодів не більше 5% від урожаю. Пошкодження робочими органами і ходовими колесами гичкозбиральної машини коренеплодів до 1,5%.

Отже, удосконалений механізм збирання гички цукрових буряків фронтальної гичкозбиральної машини на базі трактора інтегральної схеми задовольняє агротехнічні вимоги.

У дипломній роботі розраховано режими роботи збирального агрегату, проведено проектний та перевірочний розрахунки ведучого валу приводу підбирача гички, наведено характеристику умов роботи удосконаленої гичкозбиральної машини та організацію виконання технологічного процесу збирання.

У роботі виконано вибір раціональної схеми компоновки і конструктивних параметрів бурякозбирального машинно-тракторного агрегату, визначено вплив конструктивних параметрів копіювального пристрою гичкозрізувального апарата на енергетичні показники процесу копіювання коренеплодів.

Використовуючи можливості САПР створено кінцево-елементну модель вала підбирача та досліджено його напружено-деформівний стан.

У магістерській роботі розроблено технологічний процес механічної обробки деталі удосконалюваної гичкобиральної машини, виконано проектування спеціальних верстатних пристосувань.

Доцільність розробки конструкції гичкозбирального агрегату обґрунтована економічно.

Розроблені правила техніки безпеки при роботі трактора інтегральної схеми ЛТЗ-155 та фронтально-начіпної гичкозбиральної машини МБФ-6, а також основні правила пожежної безпеки при експлуатації удосконалюваного обладнання; виконана оцінка стійкості роботи підприємств агропромислового комплексу від впливу факторів ураження ядерного вибуху та описані основні заходи підвищення стійкості об'єктів агропромислового комплексу.

У роботі відзначено актуальність охорони навколишнього середовища, описано види забруднень довкілля, що виникають на машинобудівному підприємстві при виготовленні гичкозбиральної машини та розроблено заходи зменшення забруднення довкілля машинобудівним підприємством сільськогосподарського профілю.

### **ПЕРЕЛІК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

1. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1979. – 461 с.
2. Булгаков В.М. Теорія бурякозбиральних машин. – К: Вид. центр НАУ, 2005. – 245 с.
3. Головчук А.Ф. Прогресивна технологія вирощування цукрових буряків з використанням орно-просапних тракторів ХТЗ //Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – Умань, 2003.
4. Гурченко О.П., Барановський В.М. Технологічний процес дообрізки залишків гички // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. пр. Луцького держ. техн. ун-ту. – Луцьк.: РВВ ЛДТУ, 2000. – Вип.7. – С. 183 – 189.
5. Наливайко Н.В. Хомик Н.І. Збирання гички коренеплодів цукрових буряків з використанням трактора інтегральної схеми// X Всеукраїнська студентська н.-т. конф. «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання.» (Тернопіль, 17–18 травня 2017). Збірник тез. Том 1. – Тернопіль. – ТНТУ, 2017. – С.124–125.
6. Наливайко Н.В., Коцюк І.Б., Хомик Н.І. Збирання гички та коренеплодів цукрових буряків з використанням трактора інтегральної схеми/Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей, том I VI міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 17-18 листопада 2017). – Тернопіль. – ТНТУ, 2017. – С.112–113.
7. Напрямки вдосконалення бурякозбиральної техніки /Р.Б. Гевко, І.Г. Ткаченко, С.В. Синій, В.М. Булгаков, Р.М. Рогатинський, О.Б. Павелчак. – Луцьк: ЛДТУ, 1999. – 168 с.
8. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. Навч. посібник. – Тернопіль, 2002. – 332 с.

9. Роїк М., Мазуренко А., Гудзь С. Перспективна колійна технологія вирощування та збирання цукрових буряків //Пропозиція. – № 4. – 2002. – С. 96–100.
10. Свеклоуборочные машины. (Конструирование и расчет) /Л.В.Погорелый, Н.В. Татьяна, В.В. Брей и др. – К.:Техніка, 1983. – 168 с.
11. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. Учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения /Е.С. Босой, О.В. Верняев, И.И. Смирнов, Е.Г. Султан-Шах; Под ред. Е.С. Босого. – М.: Машиностроение, 1977. – 568 с.
12. Универсально-пропашный трактор ЛТЗ-155. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Липецк, 1997.

## АНОТАЦІЯ

**Наливайко Н.В. «Обґрунтування параметрів механізму збирання гички цукрових буряків фронтальної гичкозбиральної машини в агрегаті з трактором інтегральної схеми».** – Рукопис.

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

У магістерській роботі обґрунтовано вибір схеми гичкозбирального агрегату на базі інтегрального трактора, вибір тягово-приводної машини і режимів роботи агрегату, виконано розрахунки ведучого вала підбирача гички, характеристику умов роботи удосконаленої гичкозбиральної машини та організацію виконання технологічного процесу.

Основним робочим органом гичкозбиральної фронтально-начіпної машини МБФ-6 є дисковий активний гичкоріз, який кінематично зв'язаний з копіюючим механізмом для відслідковування положення головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту. Привод гичкозбиральної машини здійснюється від переднього ВВП трактора,  $n=1000\text{хв}^{-1}$ .

Крутний момент від ВВП трактора через карданну передачу передається на центральний редуктор з передаточним відношенням  $i=1,87$  від якого здійснюється привод поперечного транспортера, а також роздаточного редуктора. Роздаточний редуктор через карданні передачі приводить редуктори приводу гичкорізів і конічний редуктор приводу підбирача гички.

У дипломній роботі розраховано режими роботи збирального агрегату, проведено проектний та перевірочний розрахунки ведучого валу приводу підбирача гички, наведено характеристику умов роботи удосконаленої гичкозбиральної машини та організацію виконання технологічного процесу збирання.

У роботі виконано вибір раціональної схеми компоновки і конструктивних параметрів бурякозбирального машинно-тракторного агрегату, визначено вплив конструктивних параметрів копіювального пристрою гичкозрізувального апарата на енергетичні показники процесу копіювання коренеплодів.

У роботі створено кінцево-елементну модель деталі – вала підбирача гичкозбиральної машини та досліджено її 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 гичкозбирального агрегату обґрунтована економічно. Розглянуто питання організації робіт з охорони праці і безпеки в умовах надзвичайних ситуацій. Запропоновано заходи зменшення забруднення довкілля машинобудівним підприємством сільськогосподарського профілю при виготовленні гичкозбиральної машини.

**Ключові слова:** коренеплоди цукрових буряків, трактор інтегральної схеми, гичкозбиральна машина, енергозасіб.

## ANNOTATION

**Nalyvaiko N.V. «Parameters substantiation of sugar beets haulm harvesting mechanism of push-type haulm harvester combined with integral circuit tractor».** – Manuscript.

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

In the thesis work the choice of the scheme of the hoist assembly on the basis of the integral tractor, the choice of the towing vehicle and the operating modes of the unit is justified, the calculations of the drive shaft of the clutch picker, the characteristics of the working conditions of the advanced hoisting machine and the organization of the process execution are made.

The main working body of the MBF-6 self-propelled hinged car is a disc active hitchcrew, which is kinematically associated with the copying mechanism for tracking the position of the head of the root crops relative to the surface of the soil. The drive of the hoist is carried out from the front tractor's GDP,  $n=1000\text{min}^{-1}$ .

The torque from the tractor's GDP through the cardan gear is transmitted to the central gear unit with a gear ratio of  $i= 1,87$  from which the drive of the transverse conveyor, as well as the gear distributor. Distribution gearbox through cardan drives leads drives gear wheels and a conical gear reducer gear picker.

In the thesis work the modes of work of the harvesting unit have been calculated, the design and checking calculations of the drive shaft of the pick up gear are carried out, the characteristics of the working conditions of the advanced hoisting machine and the organization of the implementation of the process of the assembly process are given.

In the work the choice of the rational scheme of the layout and design parameters of beet-harvesting machine-tractor unit, the influence of the design

parameters of the copier device of the cutting machine on the energy indices of the process of copying the root crops is determined.

In the thesis work, a finite-element model of the details - a shaft of pick-up of a hoeing machine - was created and its stress-strain state was investigated.

The master's thesis describes the characteristics of the production facility, the analysis of the drawing of the details and the technical conditions for the manufacture, the analysis of the machinability of the part, the conclusions and main tasks of the design are formulated, the technological process of manufacturing the part is designed, the choice and design of the technological equipment for the manufacture of the given detail is made. The expediency of designing a hitch-assembling unit is economically justified. The issues of organization of labor protection and safety in emergency situations are considered. Measures to reduce environmental pollution by machine-building enterprises of agricultural profile at the manufacture of a self-propelled cutting machine are proposed.

**Key words:** roots of sugar beet, tractor of the integrated circuit, hoeing machine, energy resources.