

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

ДАНЧУК АНДРІЙ ФРАНКОВИЧ

УДК 631.37

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИВОДНИХ
МЕХАНІЗМІВ МІНІЕНЕРГОЗАСОБУ**

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, доцент кафедри обладнання харчових технологій
Ворощук Віктор Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 грудня 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. Сільськогосподарське виробництво перебуває в стадії реформування та встановлення. Розпаювання земель сільськогосподарського призначення породило утворення великої кількості дрібних підсобних чи фермерських господарств з невеликими земельними наділами.

Як показує світовий досвід, зокрема сусідньої Польщі, що в нас повинен пройти неминучий перехід при обробітку земельних площ таких господарств від використання мускульної сили худоби до використання міні-техніки.

Доцільність використання таких енергозасобів, звичайно, не потребує якогось особливого переконання. Перевагою міні-техніки є, звичайно, її компактність, універсальність і також відносна дешевизна порівняно із великими тракторами. Крім того, мала продуктивність (порівняно із великими тракторами, наприклад кл. 1,4) забезпечує вищий коефіцієнт використання машин. Іншою перевагою є можливість до таких машин виготовляти спеціальні машини власної конструкції у приватній майстерні.

Крім того, якщо і мініенергозасіб виготовити власної конструкції із підручних вузлів, то загалом його вартість значно знижується, а отже нижчі капіталовкладення, що стає доступним для придбання ширшому колу господарів.

Виконання дипломної роботи за такою тематикою дає можливість перевірити уміння застосовувати отримані знання при виконанні конкретних виробничих завдань. Виконання їх як правило, супроводжується економічними розрахунками.

В процесі роботи виявляються всі творчі здібності, вміння проектувати окремі вузли та сільськогосподарські машини в цілому. Якість дипломної роботи визначається, перш за все, глибиною конструкторських та технологічних розробок і елементами новизни, які внесені дипломантом.

Мета роботи: Створення ефективного мініенергозасобу малої потужності, розрахувати його конструктивні та кінематичні параметри, зокрема приводні механізми.

Об'єкт, методи та джерела дослідження.

Мініенергозасіб малої потужності. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- проведено огляд літературних джерел та аналіз машин-аналогів міні-енергозасобів. Обґрунтовано тему дипломної роботи.
- побудовано компоновочну схему та виконані кінематичні та міцнісні розрахунки відносно розробленого мініенергозасобу;
- проведено обґрунтування основних параметрів об'єкту розробки, зроблено обґрунтування параметрів приводних механізмів, зокрема карданної передачі;
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі наконечник, для

- якої вибрано обладнання, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
 - розглянуто питання охорони праці, техніки безпеки при роботі на міні-тракторі та екології.

Практичне значення отриманих результатів.

Розробка окремих приводних механізмів та створення нової компоновочної схеми дозволили розробити мініенергозасіб нової конструкції.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, 27–28 листопада 2019. М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2019.

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 – 167 арк. формату А4, графічна частина – 13 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі вказано на ефективність розробки мініенергозасобів власної конструкції з підручних матеріалів і вузлів, що з'єднані між собою розробленими проміжними з'єднувальними ланками.

У першому розділі проведено огляд літературних джерел, де виявлено високу ефективність моделювання енергозасобів з підручних вузлів, аналіз машин аналогів із зазначенням основних характеристик та їх цін на ринку. Детально охарактеризовано вузли, що входять до складу енергозасобу та обґрунтовано тему дипломної роботи.

У другому розділі обґрунтовано основні параметри об'єкту розробки, проведено побудову компоновочної схеми та виконані кінематичні розрахунки; перевірено поздовжню та поперечну стійкість енергозасобу, зроблено розрахунок зусилля на штоці гідроциліндра навіски.

В третьому розділі – Дослідження параметрів об'єкту розробки – розраховано проміжну карданну передачу; виконано розрахунок ланцюгової передачі головного приводу, перевірочний розрахунок болтових з'єднань зірочок з фланцями, розрахунок додаткової опори ведучої зірочки головного приводу.

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 наконечник, спроектовано технологічний процес механічної обробки деталі наконечник та розроблено комплект технічної документації.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» – Розкрито питання організації науково-технічних досліджень і конструкторської підготовки виробництва. Виконано оцінку економічної ефективності запропонованих рішень.

У розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» – Розглянуто питання про законодавче регулювання охорони праці в Україні, техніка безпеки при роботі на міні-тракторі та безпеки праці в надзвичайних ситуаціях.

В розділі «Екологія» розглянуто загальну характеристику впливів транспорту на екосистеми та шляхи запобігання цьому.

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 мініенергозасобу, 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 проектного мініенергозасобу та його вузлів, побудувати функціональну, кінематичну та принципову схеми, розробити робочі креслення вузлів та деталей.

Проведені дослідження роботи мініенергозасобу та аналіз конструкцій машин-аналогів дозволили оцінити його ефективність та запропонувати відповідні удосконалення.

Поставлена задача успішно вирішена при компонованні таких основних вузлів: двигун (силовий агрегат) КМЗ, КПП (силова) – ГАЗ-51 та міст ведучий УАЗ-469.

При виконанні розрахунку проміжних ланок отримані такі результати: діаметр карданного вала проміжної ланки 16 мм; перевірочний розрахунок цапф хрестовин показав, що їх міцність від дії згинного моменту забезпечується і напруження становить 74,3 МПа при допустимому 90 МПа; при розрахунку додаткової опори її діаметр повинен становити 30 мм; перевірка міцності болтового з'єднання показала, що чотири болти М12 забезпечують передачу крутного моменту від КПП до головної передачі на обидвох зірочках. Крім того, проведені розрахунки кінематичних параметрів енергозасобу, визначено мінімальну-максимальну швидкості, а також крутні моменти при цьому; встановлені параметри поперечної і поздовжньої стійкості енергозасобу. Розрахунок зусилля на штоці гідروциліндра показав, що воно максимальне становить 6240 Н, тиск в гідросистемі при цьому рівний 2,21 МПа.

Пророблено питання економічної ефективності і річний економічний ефект складає 14720 грн, термін окупності при цьому 3,37 роки.

В роботі також пророблено питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, екології.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ

1. Бабій А.В. Дослідження кінематичних параметрів зерноавантажувача / А.В.Бабій, І.М. Процишин; А.Ф. Данчук // Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 27–28 листоп. 2019.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2019. – С. 43.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

2. Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Павх І.І. Машини сільськогосподарського виробництва. - Тернопіль, 2005.- 228с.

3. Бабій А.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Сільськогосподарські машини та знаряддя для рослинництва» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» зі спеціалізацією «Машини сільськогосподарського виробництва» для здобуття освітнього рівня «бакалавр» / А.В. Бабій. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя. Частина 1, 2018. – 48 с.

4. Бабій А.В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Конструкція, розрахунок і виробництво сільськогосподарських машин» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» зі спеціалізацією «Машини сільськогосподарського виробництва» для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» / А.В. Бабій. – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017. – 100 с.

5. Rybak T. I., Babii A. V., Bortnyk I. M., Tsion G. B., and Konovalenko S. I. Estimation of resource of frame steel sections of barbell field sprinklers // Materials Science. - 2019. 55, No 6.– P. 68–74.

6. Andreikiv O.E, Lysyk A.R., Shtayura N. S., Babii A. V. Evaluation of the Residual Service Life of Thin-Walled Structural Elements with Short Corrosion-Fatigue Cracks // Materials Science. – 2017. 53, No 4.– P. 514–521.

7. 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. – 61с.

8. Improving the efficiency of a sowing technology based on the improved structural parameters for colters / Alexander Nanka, Ivan Morozov, Vladimir Morozov, Mykola Krekot, Anatolii Poliakov, Ivan Kiralhazi, Mykhailo Lohvynenko, Konstantin Sharai, Andriy Babiy, Mykola Stashkiv // Eastern-European Journal of

Enterprise Technologies. - VOL 4, NO 1 (100) (2019) Engineering Technological Systems. – pp. 33 – 45.

9. 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.

АНОТАЦІЯ

Данчук А.Ф. Обґрунтування параметрів приводних механізмів мініенергозасобу. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано обґрунтування параметрів ефективного мініенергозасобу малої потужності, де розраховано його конструктивні та кінематичні параметри, зокрема приводні механізми.

Ключові слова: мініенергозасіб, карданна передача, міцність, проміжні передачі, трактор.

ANNOTATION

Danchuk A. Substantiation of a minigrind drive mechanisms parameters. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The ground of parameters of effective minigrind of small-yield is executed in diploma work, where he is expected structural and kinematics parameters, in particular drive mechanisms.

Key words: minigrind, cardan transmission, durability, intermediate transmissions, tractor.

