

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

ЦЕБЕНКО БОГДАН МИХАЙЛОВИЧ

УДК 631.42

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
ШТАНГИ НАВАНТАЖУВАЧА ПЕ-0,8Б**

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, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Хомик Надія Ігорівна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій і механіки
Цьонь Олег Петрович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 28 травня 2019 р. об 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.

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

а) Актуальність теми роботи.

Недостатня кількість відповідних транспортних та вантажно-розвантажувальних засобів або нечітка організація їх експлуатації приводить до затримки технологічних процесів, непродуктивного простою транспорту, великих затрат праці і збільшення витрат на виробництво продукції.

Основна частина вантажів у сільському господарстві завантажується машинами неперервної дії, а саме, зернонавантажувачі, навантажувачі-роздавачі кормів, транспортувально-сортувальні механізми і т.п., однак значну кількість робіт виконують мобільними універсальними навантажувачами періодичної дії, що мають можливість переміщення з вантажем на невеликі відстані.

Розрахунок та дослідження параметрів штанги навантажувача ПЕ-0,8Б, яка забезпечує збільшення зони вантажопідйомності при навантаженні соломистих матеріалів є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Актуальність роботи визначається необхідністю розрахунку і проектування подовжувача навантажувача ПЕ-0,8Б. Подовжувач має вигляд стріли, його кріплять до надставки шарніру робочого органу. Для збереження орієнтації подовжувача у робочому положенні застосовують тягу і фіксатори. При роботі зі штангою виліт маніпулятора не змінюється, тому відпадає необхідність залучення додаткових циліндрів для приводу подовжувача.

б) Мета і завдання.

Метою роботи є обґрунтування та дослідження параметрів штанги навантажувача ПЕ-0,8Б та удосконалення технологічного процесу механічної обробки заданої деталі.

Для досягнення цієї мети у роботі вирішено такі завдання:

- обґрунтовано зміни внесені у конструкцію штанги навантажувача ПЕ-0,8Б;
- обґрунтовано оптимальне співвідношень ланок маніпулятора навантажувача;
- виконано силовий розрахунок ланок маніпулятора без подовжувача і з подовжувачем при утриманні ним вантажу на максимальному вильоті;
- визначено зусилля у штанзі, гідроциліндрах надставки та стріли навантажувача;
- вибрано профіль подовжувача, визначено розміри його поперечного перетину; визначено площу поперечного перетину штанги навантажувача;
- відзначено переваги навантажувачів на базі колісних машин,
- обґрунтовано геометричні параметри навантажувального механізму ПЕ-0,8Б; розподілення мас навантажувача ПЕ-0,8Б; бокову стійкість і положення виносних опор навантажувача ПЕ-0,8Б;
- виконано розрахунок стійкості навантажувача;

- проаналізовано методи САПР сільськогосподарської техніки, розроблено модель об'єкту проектування – ребро штанги подовжувача 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 навантажувача ПЕ-0,8Б; технологічний процес виготовлення заданої деталі.

Предмет дослідження. Технологічні та кінематичні розрахунки конструктивних елементів навантажувача ПЕ-0,8Б, розрахунок геометричних параметрів ланок маніпулятора навантажувача; розрахунок енергетичних параметрів навантажувача при підйомі вантажу; розрахунок зусиль приводу стріли та надставки навантажувача; розрахунок зусиль у вузлах маніпулятора навантажувача; розрахунок на міцність подовжувача і штанги навантажувача; 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 удосконаленого навантажувача ПЕ-0,8Б з розробленим подовжувачем, який забезпечує збільшення зони вантажопідйомності при навантаженні соломистих матеріалів.

е) Практичне значення отриманих результатів.

Обґрунтовано конструкцію штанги навантажувача із подовжувачем для збільшення зони вантажопідйомності при навантаженні соломистих матеріалів. Для цього доцільно використовувати існуючу стрілу навантажувача, а рукоять видовжити шляхом приєднання штанги, яка кріпиться до надставки. Використання подовжувача не зменшує стійкості агрегату при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт, оскільки вантажопідйомність робочого органу становить 500 кг, що цілком достатньо для соломистих вантажів. Так як при роботі навантажувача зі штангою виліт маніпулятора не

змінюється, тому немає необхідності встановлення додаткових циліндрів для приводу подовжувача.

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

f) Апробація.

Окремі результати роботи доповідались на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів, Тернопіль, ТНТУ, 28-29 листопада 2018; на I та II міжнародних студентських н.-т. конференціях «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, ТНТУ, 26-27 квітня 2018 та 25-26 квітня 2019.

2. СТРУКТУРА РОБОТИ

Робота складається зі ступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (43 найменування), 6 додатків.

Загальний обсяг текстової частини – 207 сторінок, 15 таблиць, 45 рисунків.

Графічна частина складається з 14 аркушів формату А1.

3. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

а) У Вступі відзначено, що відсутність відповідних транспортних та вантажно-розвантажувальних засобів або нечітка організація їх експлуатації приводить до затримки технологічних процесів, непродуктивного простою транспорту, великих затрат праці і збільшення витрат на виробництво продукції.

Різноманітність галузей та процесів у сільському господарстві відкриває широкі можливості для організації комплексної механізації вантажно-розвантажувальних і транспортних робіт із збирання зернових, коренеплодів, овочів та фруктів.

Основна частина вантажів у сільському господарстві завантажується машинами неперервної дії, а саме, зернонавантажувачі, навантажувачі-роздавачі кормів, транспортувально-сортувальні механізми і т.п., однак все більше застосування знаходять універсальні навантажувачі періодичної дії, що мають можливість переміщення, тобто мобільні.

На удосконалення навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б обладнанням його спеціальним подовжувачем, який забезпечує збільшення висоти робочої зони навантажувача, направлена дана дипломна робота.

б) У першому розділі «АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ» на основі наукових праць різних авторів присвячених досліджуваній проблематиці проаналізовано технологію та агротехнічні вимоги до збирання сіна і соломи, роль та місце навантажувачів у цьому процесі, що використано при обґрунтуванні можливості збільшення робочої зони навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б та проведенні інженерних розрахунків.

Проаналізовано конструкції навантажувачів закордонного виробництва, відзначено їх переваги та недоліки.

Описано базову конструкцію навантажувача ПЕ-0,8Б, його переваги, недоліки, будову, технологічний процес, особливості регулювання, можливості для удосконалення.

Основною кінематичною характеристикою маніпулятора навантажувача є висота підйому вантажу і максимальний виліт стріли. Ці параметри проектують під агротехнічні вимоги і вони визначають робочу зону навантажувача.

При виконанні робіт із навантаження сіна, соломи навантажувач-екскаватор ПЕ-0,8Б вибрано як базовий варіант, який потребує удосконалення у напрямку збільшення висоти підйому робочого органу з вантажем, що дозволить повніше використати його технічні можливості.

Одним із напрямків рішення проблеми збільшення робочої зони навантажувача при вантаженні матеріалів з малою об'ємною масою (сіно, солома) є застосування телескопічних стріл.

На основі аналізу технічних характеристик та конструктивних особливостей базової моделі навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б, конструкцій маніпуляторів до робочих органів і враховуючи агротехнічні вимоги до навантажувальних матеріалів, запропоновано удосконалити виконавчий механізм ПЕ-0,8Б, встановивши подовжувач, що забезпечить збільшення висоти робочої зони навантажувача.

с) У другому розділі «ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ» удосконалено конструкцію штанги навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б, яка забезпечуватиме збільшення висоти підйому робочого органу з вантажем, що дозволить повніше використовувати його технічні можливості.

Збільшити висоту робочої зони навантажувача ПЕ-0,8Б запропоновано за допомогою спеціального подовжувача. Подовжувач монтують на базі стріли навантажувача, основною складальною одиницею якої є штанга, яку кріплять до надставки і до шарніру робочого органу. Для збереження орієнтації подовжувача у робочому положенні застосовують тягу і фіксатори.

У результаті застосування подовжувача збільшується зона вантажопідйомності навантажувача, що і потрібно при навантаженні соломистих матеріалів.

Використання подовжувача не зменшує стійкості агрегату при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт, оскільки вантажопідйомність робочого органу становить 500 кг, що цілком достатньо для соломистих вантажів.

При роботі навантажувача зі штангою виліт маніпулятора не змінюється, тому відпадає необхідність залучення додаткових циліндрів для приводу подовжувача.

Вибрано оптимальне співвідношень ланок маніпулятора, при умові, що загальна їх довжина є величина стала. Ця величина визначає потрібну максимальну висоту підйому і для навантажувача вона становить 6,6 м.

Проведено силовий розрахунок ланок маніпулятора при утриманні ним вантажу на максимальному вильоті. Величина вантажу визначається рівнем налаштування запобіжних клапанів гідросистеми навантажувача. Розрахунки проведено для маніпулятора без подовжувача і з подовжувачем для максимального вильоту.

Подовжувач має три точки з'єднання. До штанги з однієї сторони кріплять робочий орган, з другої – тягу, а саму штангу навішують до надставки. Внаслідок приєднання штанги виліт маніпулятора збільшився на довжину 2,2 м і став сягати 6,6 м. Відповідно вага допустимого вантажу зменшилася, і з робочим органом не перевищує 1000 Н. Визначено зусилля: в штанзі $T_{ш} = 25,2$ кН, у гідроциліндрі надставки $P_n = 99$ кН; у гідроциліндрі стріли $P_c = 51$ кН.

З умови міцності вибрано профіль подовжувача, розміри поперечного перетину якого складають 120×250 мм, при товщині стінки $\delta = 6$ мм; площа поперечного перетину штанги $S = 96$ мм².

Виконані розрахунки доводять доцільність пропонованого удосконалення конструкції штанги навантажувача з метою збільшення робочої зони для навантаження соломистих вантажів.

d) У третьому розділі «ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ» проаналізовано переваги навантажувачів на базі колісних машин; визначено геометричні параметри навантажувального механізму ПЕ-0,8Б при транспортному та робочому режимах роботи навантажувача; досліджено, як розподіляються конструктивні маси навантажувача ПЕ-0,8Б у процесі роботи; визначено умови бокової стійкості навантажувача ПЕ-0,8Б з метою недопущення його перекидання; визначено положення виносних опор навантажувача ПЕ-0,8Б з врахування допустимого тиску на ґрунт; виконано розрахунок стійкості навантажувача ПЕ-0,8Б.

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 – ребро штанги подовжувача 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 удосконаленого навантажувача.

h) У сьомому розділі «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ» описано загальні вимоги охорони праці, вимоги безпеки при роботі з навантажувачем ПЕ-0,8Б, порядок роботи з навантажувачем ПЕ-0,8Б та його транспортування, захист людини від впливу іонізуючих випромінювань.

i) У восьмому розділі «ЕКОЛОГІЯ» відзначено актуальність охорони навколишнього середовища; проаналізовано забруднення довкілля машинобудівним підприємством при виготовленні техніки для навантажувально-розвантажувальних робіт 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 згідно ГОСТ 3.1404-86 та ксерокопій публікацій виконавця дипломної роботи.

У графічній частині наведено: загальний вигляд (установку на трактор) навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б; кінематичну схему навантажувача ПЕ-0,8Б; складальне креслення встановлення подовжувача і тяги навантажувача ПЕ-0,8Б; складальне креслення штанги навантажувача ПЕ-0,8Б;; робочі креслення деталей розробленого подовжувача; розрахункові схеми дослідження конструктивних та технологічних параметрів удосконаленого навантажувача; комп'ютерну модель навантаженості деталі – ребро штанги подовжувача; складальні креслення спеціальних верстатних пристосувань; інструментальну наладку на операції.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проаналізовано особливості технологій та агротехнічних вимог до збирання сіна і соломи, описано об'єкт розробки, проведено огляд машин-аналогів.

Конструктивні особливості складових частин і робочих органів навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б дозволяють використання його для навантаження органічних і мінеральних добрив, сипких і малосипких матеріалів, штучних і упакованих у тару сільськогосподарських вантажів, силосу, сінажу, а також для проведення екскаваторних робіт у ґрунтах I та II-ої категорій і бульдозерних робіт у межах тягового зусилля трактора.

Висока продуктивність і маневреність навантажувача дають можливість використовувати його при значних обсягах вантажно-розвантажувальних робіт, а також при будівництві.

Робоча зона навантажувача при роботі грейферами для сипких та для соломистих матеріалів, забезпечує висоту вантаження 3,6 м та глибину опускання на 2,2 м з поворотом колони на 270°.

У даній дипломній роботі удосконалено базову конструкцію навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б з метою збільшення висоти підйому робочого органу з вантажем для виконання робіт із навантаження сіна, соломи.

Збільшити робочу зону навантажувача ПЕ-0,8Б можна за допомогою спеціального подовжувача. Подовжувач монтується на базі стріли навантажувача, основною складальною одиницею його є штанга, яку кріплять до надставки та до шарніру робочого органу.

Для збереження орієнтації подовжувача у робочому положенні застосовують тягу і фіксатори.

У результаті застосування подовжувача збільшується зона вантажопідйомності навантажувача, що і потрібно при вантаженні соломистих матеріалів.

Використання подовжувача не зменшує стійкості агрегату при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт, оскільки вантажопідйомність робочого органу зменшилась.

Подовжувач має три точки з'єднання. До штанги з однієї сторони кріплять робочий орган, з другої – тягу, а саму штангу навішують до надставки.

При роботі навантажувача зі штангою виліт маніпулятора не змінюється, тому відпадає необхідність залучення додаткових циліндрів для приводу подовжувача.

Підйом вантажу з використанням подовжувача, що складається зі штанги і тяги, виконується у два етапи. На першому етапі відбувається рух рукояті до її максимального ходу. Другий етап підйому супроводжується рухом стріли і вантаж переміщається у найвищу точку.

Для визначення співвідношення ланок маніпулятора введена величина середнього моменту як відношення виконаної роботи A_i до загального кута повороту ланки. Розглянуто три випадки співвідношення довжин ланок маніпулятора, тобто стріли і надставки. У результаті виконаних розрахунків встановлено, що внаслідок приєднання штанги виліт маніпулятора збільшився на довжину 2,2 м і став сягати 6,6 м. Відповідно вага допустимого вантажу зменшилася, і з робочим органом не перевищує 1000 Н.

Правильність розрахунків підтверджується величиною тиску у гідроциліндрі стріли. За даними розрахунків отримані значення відрізняються від номінального тиску на 5 %, що пояснюється похибками знаходження кутів на кресленні кінематичної схеми маніпулятора.

З розрахунків на міцність подовжувача і штанги підібрано розміри їх поперечних перетинів. Розміри поперечного перетину подовжувача складають 120×250 мм, при товщині стінки $\delta = 6$ мм. Площа поперечного перетину штанги навантажувача $S = 96$ мм².

Відзначено переваги навантажувачів на базі колісних машин, визначено: геометричні параметри навантажувального механізму ПЕ-0,8Б; розподілення мас навантажувача ПЕ-0,8Б; бокову стійкість і положення виносних опор навантажувача ПЕ-0,8Б; проведено розрахунок стійкості навантажувача.

Досліджено динамічні явища, що виникають при роботі навантажувача ПЕ-0,8Б; встановлено що у найбільш критичному положенні в умовах статичної коефіцієнт стійкості $k_{CT} \geq 1,4$, а при дії всіх додаткових навантажень, які порушують стійкість агрегату, $k_{CT} \geq 1,15$.

У технологічній частині роботи проаналізовано технологічність деталі, що належить розробленому вузлу навантажувача; удосконалено технологічний процес її виготовлення; спроектовані спеціальні верстатні пристосування.

Розроблено модель об'єкту проектування – ребро штанги подовжувача, побудовані діаграми за результатами моделювання.

Розроблена конструкція штанги навантажувача ПЕ-0,8Б обґрунтована з економічною.

У роботі запропоновані заходи безпеки праці та охорони навколишнього середовища.

Прийняті конструктивні рішення відображені у графічній частині дипломної роботи.

ПЕРЕЛІК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

1. Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983. – 298 с.
2. Красников В.В. Подъемно-транспортные машины. – М.: Колос, 1981. – 263 с.
3. 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.
4. Основы проектирования и расчет сельскохозяйственных машин /Л.А. Резников, В.Т. Ещенко, Г.Н. Дяченко и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 543 с.
5. Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8Б. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Коломыя, 1985. – 76 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х томах под ред. А.Г. Косиловой., Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т.1. – 656 с.
7. Тищенко Л.М., Білостоцький В.О. Проектування вантажопідйомних машин та навантажувачів. – Харків, 2003. – 406 с.
8. Цебенко Б.М., Хомик Н.І. Обґрунтування конструкції штанги навантажувача ПЕ-0,8Б //ХІ Всеукраїнська студентська н.-т. конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання» Збірник тез. Том 1. – Тернопіль. – ТНТУ, 2018. – С. 98-99.

9. Цебенко Б.М., Хомик Н.І. Розрахунок стійкості навантажувача ПЕ-0,8Б //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. 169-170.
10. Цебенко Б.М., Хомик Н.І. Розподілення конструктивних мас навантажувача ПЕ-0,8Б //XII Всеукраїнська студентська н.-т. конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання» Збірник тез. Том 1. – Тернопіль. – ТНТУ, 2019. – С. 88-89.

АНОТАЦІЯ

Цебенко Б.М. «Обґрунтування параметрів штанги навантажувача ПЕ-0,8Б». – Рукопис.

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

У даній дипломній роботі удосконалено базову конструкцію навантажувача-екскаватора ПЕ-0,8Б з метою збільшення висоти підйому робочого органу з вантажем для виконання робіт із навантаження сіна, соломи.

Збільшити робочу зону навантажувача ПЕ-0,8Б можна за допомогою спеціального подовжувача. Подовжувач монтується на базі стріли навантажувача. Основною складальною одиницею подовжувача є штанга, яку кріплять до надставки та до шарніру робочого органу.

Для збереження орієнтації подовжувача у робочому положенні застосовують тягу і фіксатори.

У результаті застосування подовжувача збільшується зона вантажопідйомності навантажувача, що і потрібно при вантаженні соломистих матеріалів.

Використання подовжувача не зменшує стійкості агрегату при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт, оскільки вантажопідйомність робочого органу зменшилась.

При роботі навантажувача зі штангою виліт маніпулятора не змінюється, тому відпадає необхідність залучення додаткових циліндрів для приводу подовжувача.

Визначено співвідношення довжин ланок маніпулятора, тобто стріли і надставки.

Виконано силовий розрахунок ланок маніпулятора без подовжувача і з подовжувачем при утриманні ним вантажу на максимальному вильоті.

Визначено зусилля у штанзі, гідроциліндрах надставки та стріли навантажувача.

Вибрано профіль подовжувача, визначено розміри його поперечного перетину; визначено площу поперечного перетину штанги навантажувача.

Відзначено переваги навантажувачів на базі колісних машин, визначено: геометричні параметри навантажувального механізму ПЕ-0,8Б; розподілення мас навантажувача ПЕ-0,8Б; бокову стійкість і положення виносних опор навантажувача ПЕ-0,8Б; проведено розрахунок стійкості навантажувача.

У роботі створено кінцево-елементну модель ребра штанги подовжувача навантажувача 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 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: навантажувач, трактор, штанга, подовжувач, тяга, надставка, стріла, маніпулятор, гідоциліндр, вантажопідйомність, робоча зона.

ANNOTATION

Zebenko D.M. «Parameters substantiation of a loader PE-0,8 B boom». – Manuscript.

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

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

In this thesis work, the basic design of the PE-0.8B loader-excavator has been improved with the aim of increasing the height of the working body with the cargo to perform the loading hay, straw.

To increase the working area of the PE-0.8B loader, you can use a special extension cord. Extender mounted on the base of the loader boom. The main assembly unit is the extension bar, the yak is attached to the extension and to the hinge of the working bodies.

To maintain the orientation of the extension in the working position, apply the traction and the lock.

As a result! The use of an extension cord increases the load area of the loader, which is necessary when loading straw materials.

The use of an extension cord does not reduce the stability of the unit when performing loading and unloading operations, since the carrying capacity of the working body is reduced.

When the loader with the rod is working, the manipulator does not change, therefore there is no need to attract additional cylinders to drive the extension cord.

Determined the ratio of the length of the links of the manipulator, that is, arrows and extensions.

I will perform a force calculation of the links of the manipulator without an extension cord and with an extension cord when the load is kept at the maximum departure.

Identified the efforts in the rod, hydraulic extension and boom loader boom.

Selecting the Extension Profile, determined the dimensions of its cross-section; determined the area of the transverse intersection of the loader bar.

The advantages of loaders on the basis of wheeled vehicles were noted, they identified: geometrical parameters of the loading mechanism PE-0,8B; The mass distribution of the loader PE-0,8B; Lateral stability and position of the remote supports of the PE-0.8B loader; calculation of the stability of the loader.

In the work established the finite element model of edge of extension rods 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: loader, tractor, rod, extension, traction, overlay, arrow, manipulator, cylinder, load capacity, working area.