Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U101763

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-06-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сіренко Юлія Володимирівна
2. Sirenko Yuliia V.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Механічна інженерія. Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 20-05-2021

Спеціальність за освітою: Кораблі та океанотехніка

Місце роботи здобувача: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04701013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 55.859.010

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04701013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Сумський національний аграрний університет

Код за ЄДРПОУ: 04701013

Місцезнаходження: вул. Герасима Кондратьєва, буд. 160, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40021, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.57

Тема дисертації:

1. Дослідження та обґрунтування ефективних прийомів використання польових агрегатів.

2. Study and justification of effective methods of using field aggregates.

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню криволінійного руху колісних машин та класу тракторів з колісними формулами 4К2 і 4К4. Основні зусилля зосереджені на вивченні і дослідженні криволінійного руху чотирьохколісного трактора. Всі висновки і положення у рівній мірі відносяться до будь-якої чотирьохколісної машини з передніми керованими колесами. Однією з важливих задач сучасного тракторобудування є автоматизація управління агрегатами. Залишаються при цьому невирішеними до кінця і такі класичні задачі, як кінематика і динаміка криволінійного руху з урахуванням різних факторів, що впливають на траєкторію руху і її параметри. Криволінійний рух (поворот) має місце в роботі будь-якої транспортної або тягової машини. Теорія повороту нараховує численну кількість різних моделей руху. Ці специфічні особливості мають значення при проектуванні нових або дослідженні роботи існуючих машин. Тому вивчення криволінійного руху машин залишається важливою темою наукових досліджень. Теоретичні

дослідження криволінійного руху трактора потребують, перш за все, отримання математичних рівнянь траєкторії руху при вході в поворот, під час так званого статичного повороту з постійним курсовим кутом і на ділянці виходу з повороту. Існують основні причини, що обумовлюють необхідність рівнянь руху. Одна з яких пов'язана з впровадженням в практику виконання польових операцій при вирощуванні рослин автоматичного керування машинно-тракторним агрегатом (МТА). Повна автоматизація керування роботою МТА без участі водія потребує забезпечити отримання точної інформації про положення агрегату відносно заданої траєкторії протягом всього часу роботи. Задана траєкторія руху називається траєкторією управління, і є теоретична функція криволінійного руху, яку необхідно отримати з достатньою точністю для будь-яких умов переміщення агрегату. В роботі приведені результати використання отриманих універсальних рівнянь в параметричній формі для побудови траєкторії руху чотирьохколісної машини з передніми керованими колесами для ділянок входу в поворот і виходу із повороту у функції кута повороту остова машини з урахуванням інтенсивності повороту передніх коліс або керма. Наведена програма побудови складної траєкторії і спосіб спряження окремих її ділянок. Ці рівняння можна використати для планування розворотів МТА під час обробітку і виконання технологічних операцій та для автоматичного управління агрегатами і машинами. В умовах невеликих розмірів поля розвороти тракторного агрегату під час виконання сільськогосподарських робіт складають значну частину від загального об'єму роботи. Тому питання економічної ефективності оптимізації криволінійного руху тракторного агрегату, що ще недостатньо освітлені в науковій літературі, набувають все більшого практичного значення. Залишається ще мало дослідженим, таке джерело економії енергозатрат, як непродуктивні витрати енергії, до яких відносяться і розвороти тракторних агрегатів під час роботи на полях. Важливо, щоб холостий шлях агрегату був якомога меншим і економічним. Тому основна задача кінематики і динаміки руху агрегату полягає у виборі способу руху МТА, при якому будуть виконуватися такі вимоги як якість виконання роботи, максимальна продуктивність при найменших витратах палива та інших ресурсів на одиницю виконаної роботи; безпечна робота механізаторів; мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище. В дисертаційній роботі розроблений спосіб аналітичного вирішення диференціальних рівнянь криволінійного руху МТА з урахуванням всіх зовнішніх навантажень. В результаті отримані аналітичні рівняння визначення функцій кутової швидкості і кута повороту чотирьохколісної машини під час повороту із змінним кутом повороту керованих коліс на ділянках входу в поворот і виходу з повороту. За допомогою запропонованих рівнянь можна виконувати аналіз залежностей кутової швидкості і кута повороту МТА від різних силових факторів і конструктивних параметрів чотирьохколісної машини з метою зменшення витрат палива і негативного впливу на довколишнє середовище і планувати повороти і розвороти МТА під час виконання технологічних операцій, для автоматичного управління агрегатами і машинами. Це дає можливість вибрати найбільш економічний спосіб руху машини у кожному окремому випадку. В роботі приведені результати аналітичного дослідження руху чотирьохколісної машини по криволінійній траєкторії, отримані загальні рівняння траєкторії входу в поворот і виходу з повороту, приведені чисельні рішення рівнянь на прикладі агрегату на базі трактора МТЗ-80. Розглянуто чинники, які викликають відведення коліс. Запропоновано спосіб урахування впливу бічного відведення коліс на траєкторію криволінійного руху машини. Розроблено аналітичний метод отримання траєкторії криволінійного руху двовісних колісних машин з урахуванням впливу явища відведення коліс. Визначені траєкторії руху за допомогою аналітичних рівнянь, що дають можливість створювати програмне забезпечення управління рухом машин.

2. The thesis is devoted to the study of curvilinear motion of wheeled vehicles and the class of tractors with 4K2 and 4k4 wheel formulas. A greater focus is placed on studying and investigating the curvilinear motion of a four-wheeled tractor. All conclusions and provisions apply equally to any four-wheeled vehicle with front steerable wheels. One of the most important tasks of modern tractor production is the automation of unit control. At the same time, such classical problems as kinematics and dynamics of curvilinear motion remain unresolved in full, taking into account various factors affecting the trajectory of movement and its parameters. Curvilinear motion (pivoting motion) takes place in the operation of any transport or traction machine. The theory of turning includes a large number of different models of movement. These specific features are important when designing new or

studying the operation of existing machines. Therefore, the study of curvilinear motion of machines remains an important topic of scientific research. The theoretical studies of the curvilinear motion of a tractor require, first of all, obtaining the mathematical equations of the trajectory of motion when driving into the curve, during the so-called static turn with a constant heading angle and at the section of driving out of the curve. There are main reasons for the need for equations of motion. One of them is related to the introduction of automatic machine-tractor aggregates (MTA) control into the practice of performing field operations when growing plants. The full automation of MTA operation control without the driver's participation requires obtaining accurate information on the position of the vehicle relative to the specified trajectory during the entire operating time. A given trajectory of motion is called a control trajectory, and there is a theoretical function of curvilinear motion, which should be obtained with sufficient accuracy for any conditions of motion of the tractor. The paper presents the results of using a universal equation in parametric form to make the trajectory of a four-wheeled vehicle with front steerable wheels for the areas of driving into the curve and driving out of the curve in the function of the angle of rotation of the frame of the vehicle, taking into account the intensity of rotation of the front wheels or steering wheel. A program for constructing a complicated trajectory and a method for interfacing its individual sections are presented. These equations may be used for planning MTA reversals during processing and performing technological operations, as well as for automatic control of aggregates and machines. In conditions of small field size, the tractor aggregate's U-turns during agricultural work make up a significant part of the total amount of work. This results in a compacted, deformed land area. In fact, this is a decrease in soil fertility. Therefore, the issues of economic efficiency of optimizing the curvilinear motion of a tractor aggregate, which are still insufficiently highlighted in the scientific literature, are becoming increasingly practical. There is still little research on such a source of energy savings as unproductive energy costs, which include turning tractor aggregates while working in the fields. The MTA covers many tens of kilometers long during operation. Therefore, the main task of kinematics and dynamics of motion of the aggregate is to choose the method of motion of MTA, which will meet such requirements as work quality, maximum productivity with the lowest consumption of fuel and other resources per unit of work performed; safe operation of machine operators; minimal negative impact on the environment. The paper presents the results of an analytical study of the motion of a four-wheeled vehicle along a curved trajectory, general equations of the trajectory of driving into the curve and driving out of the curve are obtained, and numerical solutions of equations are given on the example of an aggregate based on the MTZ-80 tractor. The factors that cause wheel deflection are considered. A method for taking into account the influence of lateral wheel deflection on the trajectory of curvilinear motion of the vehicle is proposed. An analytical method for obtaining the trajectory of curvilinear motion of two-axle wheeled vehicles is developed, taking into account the influence of the phenomenon of wheel deflection. The trajectories of movement are determined using analytical equations that make it possible to create software for controlling the movement of machines. The paper analyzes the latest scientific research and publications on the issues of curvilinear motion of vehicles and provides equations for the curved trajectory of the center of gravity of a four-wheeled vehicle with front steerable wheels.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Довжик Михайло Якович
2. Dovzhik Mikhailo

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Арендаренко Володимир Миколайович
2. Arendarenko Volodymyr

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шуляк Михайло Леонідович

2. Shuliak Mykhailo

Кваліфікація: д. т. н., 05.22.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зубко Владислав Миколайович
2. Zubko Vladyslav

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гецович Євгеній Мойсейович
2. Hetsovich Evgeniy

Кваліфікація: д. т. н., 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Тарельник В’ячеслав Борисович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Тарельник В’ячеслав Борисович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.