Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U101746

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-09-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Леонтьєв Дмитро Миколайович

2. Leontiev Dmytro

Кваліфікація: к. т. н., 05.22.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.22.02

Назва наукової спеціальності: Автомобілі та трактори

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 08-09-2021

Спеціальність за освітою: Автомобілі та автомобільне господарство

Місце роботи здобувача: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61025, 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): Д 64.059.02

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61025, 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: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61025, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.43.03.29

Тема дисертації:

1. Теоретичні основи гальмування багатовісних транспортних засобів з електропневматичною гальмовою системою

2. The theoretical foundations of braking multi-axle vehicles with an electro-pneumatic braking system

Реферат/анотація:

1. На основі проведеного аналізу та виконаних досліджень уперше запропонований метод визначення координат положення центру тяжіння багатовісного колісного транспортного засобу вносить подальший розвиток у теорію експлуатаційних властивостей колісного транспортного засобу. На основі теоретичних та експериментальних досліджень було встановлено, що поздовжні координати положення центру тяжіння багатовісного колісного транспортного засобу залежать не тільки від навантажень на його вісі, а й від розташування вісей багатовісного автомобіля відносно один одного. Вперше запропоновано уніфіковані методи визначення коефіцієнту гальмування багатовісного колісного транспортного засобу у відповідності

до групи його належності, які відрізняється від відомих тим, що враховують вплив положення вісей багатовісного колісного транспортного засобу відносно координат центра його тяжіння під час визначення коефіцієнта гальмування. Порівняння теоретичних та експериментальних дослідження динаміки гальмування багатовісного колісного транспортного засобу показали якісну збіжність результатів розрахунку з виконаними експериментальних досліджень (похибка імітаційного моделювання не перевищувала 5 %). На основі аналізу існуючих теоретичних підходів та досвіду проектування пневматичних апаратів з електронним керуванням, вперше узагальнені функціональні зв'язки, що дозволяють визначити показники динаміки гальмування багатовісного транспортного засобу з електропневматичним гальмовим приводом, що працює в циклічному режимі, запропоновані рекомендації щодо вибору раціональних параметрів навантаження вісей багатовісного транспортного засобу та запропоновано метод визначення вихідних параметрів руху автомобіля під час розслідування дорожньо-транспортних подій. Узагальнені функції витрати повітря для визначення перехідних процесів в ланках гальмового привода, дали змогу створити універсальне програмне забезпечення для розрахунку динамічних властивостей електропневматичних апаратів привода. Проведені дослідження показали, що із зменшенням довжини гальмового привода або із зменшенням об'ємів ланок привода динамічні процеси в них стають інтенсивнішими тому обрання метода визначення витрати повітря в ланках привода має важливе значення для моделювання електропневматичних апаратів тиску, оскільки похибка в розрахунках може сягати до 50 – 80 %. Отримані нові функціональні зв'язки структурних елементів електропневматичного модулятора тиску з не прямим перетіканням повітря, дозволили сформувати концепцію моделювання таких апаратів та спростити імітаційне моделювання робочих процеси електропневматичної гальмової системи шляхом врахування особливостей гістерезису пневматичних апаратів під час моделювання процесу гальмування багатовісного колісного транспортного засобу використовуючи простий математичний апарат. На основі методу «включень-виключень», який використано при реалізації концепції організації запасної гальмової системи з електропневматичним гальмовим приводом, встановлено, що кількість комбінацій поєднання контурів гальмового привода з гальмовими механізмами відповідних мостів багатовісного колісного транспортного засобу прогресивно зростає із збільшенням кількості контурів або кількості точок підключення контурів до гальмових механізмів. Запропоновані критерії визначення раціональних схем реалізації гальмового привода на багатовісному колісному транспортному засобі дозволяють відібрати найкращі варіанти реалізації схем підключення контурів гальмового привода до гальмових механізмів відповідних мостів багатовісного автомобіля. Теоретичні положення викладені в роботі, дозволили удосконалити модель гальмування багатовісного колісного транспортного засобу в адаптивному режимі при екстрених гальмуваннях, яка відрізняється від відомих тим, що враховує непостійність реалізованого зчеплення між шинами його коліс та поверхнею дорожнього покриття, а система керування електропневматичним приводом коригує тиск в приводі за критерієм співвідношення реалізованої сили зчеплення до граничного значення сили зчеплення. На основі імітаційного моделювання процесу гальмування багатовісного колісного транспортного засобу в адаптивному режмі встановлено та шляхом експериментальних досліджень підтверджено, що в залежності від потенційних можливостей реалізації зчеплення між шинами автомобільних коліс та поверхнею дорожнього покриття, тиск в електропневматичному приводі, при адаптивному його регулюванні, може бути підвищений на величину не більшу ніж 0,04 МПа у разі виходу з ладу одного з контурів привода під час гальмування автомобіля. Розроблені та впроваджені методичні рекомендації з визначення осьових навантажень транспортних засобів на поверхню дорожнього покриття дозволяють з точністю до 10 % врахувати особливості перерозподілу навантаження між вісями багатовісних транспортних засобів під час проетування автомобільних доріг України.

2. Based on the analysis and research, the first proposed method of determining the coordinates of the center of gravity of a multi-axle wheeled vehicle makes further development in the theory of operational properties of a wheeled vehicle. Based on theoretical and experimental studies, it was found that the longitudinal coordinates of the center of gravity of a multi-axle wheeled vehicle depend not only on the loads on its axis, but also on the location of the axes of the multi-axle vehicle relative to each other. For the first time, unified methods for

determining the braking coefficient of a multi-axle wheeled vehicle according to its belonging group are proposed, which differ from those known in that they take into account the influence of the axle position of a multi-axle wheeled vehicle relative to its center of gravity. Comparison of theoretical and experimental studies of the braking dynamics of a multi-axle wheeled vehicle showed a qualitative convergence of the calculation results with the performed experimental studies (simulation error did not exceed 5 %). The development of vehicle brake systems is due to the use of electronic control systems for pneumatic brake devices, so the paper develops theoretical prerequisites for assessing the braking dynamics of multi-axle vehicles with electro-pneumatic brake drive. Based on the analysis of existing theoretical approaches and experience in the design of pneumatic devices with electronic control, for the first time generalized functional relationships to determine the dynamics of braking dynamics of multi-axle vehicle with electro-pneumatic brake drive operating in cyclic mode, offers recommendations for selection rational parameters of the axle load of a multi-axle vehicle and a method for determining the initial parameters of the vehicle during the investigation of traffic accidents. The generalized functions of air flow to determine the transients in the brake actuator, allowed to create a universal software for calculating the dynamic properties of electro-pneumatic actuators. Studies have shown that with a decrease in the length of the brake drive or with a decrease in the volume of the drive links, the dynamic processes in them become more intense. Therefore, the choice of the method of determining the air flow in the drive links is important for modelling electro-pneumatic pressure apparatus, as the error in the calculations can reach 50-80 %. The obtained new functional connections of the structural elements of the electro-pneumatic pressure modulator with indirect air flow allowed to form the concept of modelling such devices. Simplify the simulation of the working processes of the electro-pneumatic brake system by taking into account the peculiarities of the hysteresis of pneumatic devices when modelling the braking process of a multi-axle wheeled vehicle using a simple mathematical apparatus. On the basis of the "on-off"method, which was used in the implementation of the concept of organizing a spare brake system with electro-pneumatic brake drive, it was found that the number of combinations of combinations of brake drive contours with brake mechanisms of corresponding matching connection of contours to brake mechanisms. Are proposed criteria of definition of rational schemes realization brake actuator of a multi-axle wheeled vehicle allow to select acceptable variants of realization schemes of connection contours brake actuator to brake mechanisms respective bridges of a multi-axle wheeled vehicle, which provide a deviation efficiency braking of the vehicle by the average of its value is not more than 20 %. The theoretical provisions set out in the work allowed to improve the mathematical model of braking of a multi-axle wheeled vehicle in the adaptive mode during emergency braking, which differs from the known ones in that it takes into account the inconsistency of adhesion between the tires of its wheels and the road surface. The control system of the electro-pneumatic drive adjusts the pressure in the drive by the criterion of the ratio of the realized adhesion force to the limit value of the adhesion force. Based on the simulation modelling of the braking process of a multi-axle wheeled vehicle in the adaptive mode, it was established and confirmed by experimental studies that depending on the potential of the adhesion between the tires of road wheels and the road surface, the pressure in the can be increased by no more than 0.04 MPa in the event of failure of one of the drive circuits during braking of the car on the verge of locking its wheels. Developed and implemented guidelines for determining the axial loads of vehicles on the road surface allow with an accuracy of 10 % to take into account the peculiarities of load redistribution between the axles of multi-axle vehicles during the design of roads in Ukraine.

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. Клименко Валерій Іванович
2. Klimenko Valeriy I

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клименко Валерій Іванович
2. Klimenko Valeriy I

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравченко Олександр Петрович

2. Kravchenko Oleksandr Petrovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.22.20

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. Дущенко Владислав Васильович

2. Dushchenko Vladyslav V.

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горбай Орест Зенонович

2. Horbay Orest Zenonovych

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Богомолов Віктор Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Богомолов Віктор Олександрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.