Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U100813

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-07-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рагулін Віталій Миколайович
2. Ragulin Vitaliy M.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.05.04

Назва наукової спеціальності: Машини для земляних, дорожніх і лісотехнічних робіт

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 26-06-2020

Спеціальність за освітою: Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні машини та обладнання

Місце роботи здобувача: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вулиця Ярослава Мудрого, 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 64.059.01

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вулиця Ярослава Мудрого, 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: вулиця Ярослава Мудрого, 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: 55.53

Тема дисертації:

1. Підвищення ефективності використання робочого обладнання автогрейдера стабілізацією навантаження механізму підвіски тягової рами

2. Increasing the efficiency of motor grader working equipment use by stabilizing the load mode of the traction frame suspension mechanism

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми підвищення ефективності роботи автогрейдера за рахунок зменшення навантаження виконавчого обладнання. Це досягається шляхом стабілізації режиму навантаження механізму підвіски тягової рами (МПТР) модернізацією робочого обладнання шляхом використання додаткового елемента підвіски. Вона дозволить зменшити асиметричність навантаження виконавчих гідроциліндрів робочого обладнання автогрейдера та, як наслідок, відбувається вирівнювання навантаження машини при експлуатації. У роботі обґрунтовано актуальність

теми, сформульовано об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження, описано методи дослідження, а також визначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Надано інформацію про апробації та публікації результатів дисертаційного дослідження, проведений літературний пошук та його аналіз відповідних досліджень, розроблені статична та динамічна моделі, проведені натурні експерименти у польових умовах з існуючим МПТР, розроблена віртуальна модель робочого обладнання та проаналізована кінематика існуючого та модернізованого обладнання, надані практичні рекомендації по раціональному вибору параметрів конструкції МПТР та встановлена економічна ефективність запропонованого методу підвищення ефективності роботи автогрейдера. Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному: за допомогою розробленої статичної просторової схеми і відповідної математичної моделі були визначені залежності зусиль у виконавчих гідроциліндрах від вхідних кінематичних характеристик та силових зовнішніх навантажень з урахуванням специфічних особливостей конструкції МПТР; за допомогою розробленої динамічної просторової схеми і відповідної математичної моделі були визначені залежності зусиль на грейдерний відвал від вхідних зовнішніх навантажень з урахуванням асиметричності конструкції МПТР; встановлено рівень нерівномірності зусиль у виконавчих гідроциліндрах МПТР при виконанні технологічних операцій; встановлені нові закономірності розташування змінних координат точок приєднання виконавчих гідроциліндрів МПТР і режимів робочого процесу на перерозподіл навантаженості гідроциліндрів.Результати наукових досліджень дисертаційної роботи знайшли впровадження у діяльності на ТОВ «Машгідропривід», ТОВ «Харківспецбуд-1», проектно-монтажній фірмі ДП «Спеціалізоване управління механізованих робіт», а також у навчальному процесі для підготовки бакалаврів за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті. Результати роботи можуть бути використані при створенні нових та модернізації наявних систем керування робочим обладнанням автогрейдера. Основуючись проведеним аналізом наявних підходів щодо зменшення нерівномірності навантаження МПТР автогрейдера встановлено, що сучасна тенденція вирішення зазначеної проблеми пов'язана з неточністю при визначенні зусиль в гідроциліндрах МПТР. Допускають, що гідроциліндри підйому-опускання тягової рами сприймають найбільші зусилля при вертикальному розташуванні. При цьому не враховують зусилля, що припадають на гідроциліндр винесення тягової рами убік. Дане допущення позначається при виконанні технологічних операцій косовстановленного основного відвала з винесенням тягової рами або відвала. Математична модель вдосконалена при статичному та динамічному навантаженні стосовно використання їх для всіх типів автогрейдерів з урахуванням кінематичних залежностей МПТР, що гарантує отримання достовірності значень розрахунків з відносною похибкою у припустимих межах (довіреним інтервалом 0,9) та підвищення ефективності машини близько 25%. Уперше експериментально досліджений вплив положення точки прикладення зовнішніх навантажень на основному відвалі на навантаженість МПТР, що свідчить про неточність використання раніше існуючих методик розрахунків. Проаналізовано вплив зміщення точки прикладення зовнішнього навантаження уздовж різальної крайки основного відвала, встановлено, що зміна зусилля в гідроциліндрах МПТР автогрейдера не лише в абсолютному значенні, а і зміна у напрямку діючих реакцій. Розроблено комп'ютерну модель модернізованого механізму підвіски тягової рами автогрейдера, що дозволило результатам віртуальних досліджень запропонувати метод зміни кінематики підвіски тягової рами, котра забезпечує зменшення навантаженості при роботі автогрейдером. Впровадження одержаних результатів виконаних досліджень на автогрейдерах з модернізованим робочим обладнанням у вигляді додаткового механізму підвіски тягової рами дозволить зменшити навантаження МПТР і автогрейдера, в цілому, завдяки чому збільшиться час використання машини до ремонту, а також зменшити матеріальні витрати, що в підсумку дозволить підвищити ефективність виконання автогрейдера при виконані технологічних операцій.

2. The thesis is devoted to solving the actual scientific and applied problem of increasing the efficiency of motor-grader at the expense of reducing the load of working equipment. The thesis is devoted to solving the actual scientific and applied problem of increasing the efficiency of working equipment (on the example of middle class motor graders). It is achieved by stabilizing the load mode of the traction frame suspension mechanism (TFSM) by modernizing the working equipment with an additional suspension element. It will improve the machine efficiency

by reducing the asymmetry load of hydraulic cylinders of motor grader working equipment, and, as a result, increase the machine's working life at operation. In the thesis the relevance of the topic is substantiated, the object, subject, purpose and objectives of the study are formulated, the research methods are described, and the thesis connection with scientific programs, plans, topics are determined. Information on approbation and publication of the results of the thesis research is provided, the literature search and its analysis is made, appropriate static and dynamic models are developed; field experiments were carried out in field conditions with the existing TFSM, a virtual model of the working equipment was generated and the kinematics of the existing and modernized equipment were analyzed, practical recommendations for the rational choice of design parameters for the TFSM were developed and economic efficiency of the proposed method of increasing the durability of graders was calculated. The scientific novelty of the results is the following: using the developed static spatial scheme and mathematical model, the dependencies of the forces in the actuating cylinders on the input kinematic characteristics and external power loads were determined taking into account the specific features of the TFSM design; using the developed dynamic spatial scheme and mathematical model, the dependencies of the efforts on the grader blade on the external input loads were determined taking into account the asymmetry of the TFSM design; the level of efforts asymmetry in the TFSM hydraulic cylinder during operations was established; new regularities of the variable coordinates location of the TFSM hydraulic cylinders and modes of the working process to the TFSM hydraulic cylinders' load have been established. The results of the research were implemented in the LLC «Mashhidropryvid», LLC «Kharkivspetsbud-1», the design and installation firm LLC «Specialized Management of Mechanized Works», and in the educational process for bachelors in specialty 133 «Mechanical Engineering» in Kharkiv National Automobile and Highway University. The mathematical model is improved for static and dynamic loading with respect to their use for all types of motor graders, taking into account kinematic dependences of TFSM, which guarantees the accuracy of calculations with a relative error within acceptable limits (confidence interval 0,9) and increase of machine efficiency of about 25%. For the first time, the influence of the location of the point of application of external loads on the main blade to the load of TFSM was experimentally investigated, which indicates the inaccuracy of the use of previously existing calculation methods. On the basis of additional tasks, an engineering method was developed to determine the rational parameters of the working equipment load, which allowed us to offer a modernized design of the mechanism for securing the hydraulic cylinder to pull the traction frame to the side, which results in reducing the uneven loading of the TFSM actuating hydraulic cylinders, which, in turn, leads to the increase of durability and performance of motor graders. The influence of the displacement of external load application point along the cutting edge of the main blade has been analyzed, not only the change of force in the hydraulic cylinders of the TFSM motor grader has been established in absolute value, but also the change in the direction of the existing reactions. A computer model of the upgraded motor graders TFSM has been developed, that allowed for the results of virtual research to offer the method of changing the kinematics of traction frame suspension, which ensures reduced load at motor-grader operation. The implementation of the results of the studies performed on the motor graders with modernized working equipment in the form of an additional mechanism for the suspension of the traction frame will increase the durability of the TFSM and the motor grader, as a whole, which will increase the machine's efficiency and material costs. Eventually it will increase motor grader efficiency during operations.

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. Шевченко Валерій Олександрович

2. Shevchenko Valery O.

Кваліфікація: к. т. н.

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. Маслов Олександр Гаврилович

2. MASLOV OLEKSANDR G.

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.04

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. Коваль Андрій Борисович

2. Koval Andrii B.

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.04

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 — Жданюк Валерій Кузьмович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Абрамчук Федір Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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