Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U102652

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-11-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Муштин Денис Іванович

2. Mushtyn Denys Ivanovych

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: 22-11-2021

Спеціальність за освітою: Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

Місце роботи здобувача: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, м. Київ, 03041, 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 26.004.039

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, м. Київ, 03041, 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: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, буд. 15, м. Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.51.31

Тема дисертації:

1. Оптимізація режимів руху механізмів зміни вильоту вантажу та повороту баштового крана

2. Optimization of movement modes of mechanisms of luffing and slewing of the tower crane

Реферат/анотація:

1. Розроблено комплекс математичних моделей руху механізмів зміни вильоту вантажу та повороту башти крана: при роботі одного із механізмів в усталеному режимі з розгоном іншого, при сумісному розгоні обох механізмів. Отримані математичні моделі представлені системами нелінійних диференціальних рівнянь. Проведений аналіз режимів сумісного руху механізмів показав, що приводи механізмів протягом перехідних режимів руху перевантажуються за крутним моментом та за потужністю (до 55,4% для механізму повороту крана та до 44,7% для механізму зміни вильоту вантажу), а усталене значення потужності механізму повороту крана пропорційно залежить від відстані від візка до осі обертання крана. Встановлено, що максимальне значення сумарної потужності обох механізмів при різних початкових положеннях візка на стрілі приблизно однакові. Крім того, досліджено виникнення маятникових коливань вантажу та їх дисипація, які пов'язані з дією відцентрової сили, сили Коріоліса з демпфуючою здатністю приводів. Розроблено структурно-

функціональну схему системи оптимального керування механізмами переміщення візка та повороту крана, яка дозволяє реалізувати отримані у роботі оптимальні закони руху механізмів, що усувають маятникові коливання вантажу на гнучкому підвісі. Для розробки системи керування надано рекомендації стосовно вибору мікроконтролера, датчика довжини гнучкого підвісу, маси вантажу, положення візка на стрілі та кутового положення стріли, а також частотного перетворювача. Крім того, вказано рекомендації стосовно вибору протоколу передачі даних між пристроями системи керування. Розрахунок економічної ефективності використання системи оптимального керування рухом механізму переміщення візка, який ґрунтувався на підвищенні продуктивності роботи крана за рахунок скорочення циклу переміщення вантажу, показав, що річна економія для баштового крана Liebherr 140 hc складає 10035 грн. Також вказано інші позитивні ефекти від використання системи оптимального керування: підвищенням енергоефективності роботи електроприводів механізмів, збільшенням довговічності елементів механізмів та зниженні напруженості роботи оператора крана.

2. A set of mathematical models of motion of mechanisms of luffing and slewing of the crane has been developed: one of mechanisms in the steady mode and another starts, at simultaneous start of both mechanisms. The obtained mathematical models are represented by systems of nonlinear differential equations. The analysis of the modes of simultaneous movement of mechanisms showed that the drives of mechanisms during transient modes of movement are overloaded by torque and power (up to 55,4% for the slewing mechanism and up to 44,7% for the luffing mechanism). The steady value of power of the mechanism the crane slewing is proportional to the distance from the trolley to the axis of tower rotation. It was found that the maximum value of the total power of both mechanisms at different initial positions of the trolley on the boom is approximately the same. In addition, the occurrence of pendulum oscillations of the load and their dissipation, which are connected with the effect of centrifugal force, Coriolis force and damping features of the drives, have been studied. The structural-functional scheme of the system of optimal control of the mechanisms of trolley movement and crane slewing is developed. It allows to realize obtained in the work optimal laws of mechanisms motion. They eliminate pendulum oscillations of the load on the flexible suspension. In order to develop a control system that implements the optimal laws, recommendations have been given regarding the selection of microcontroller, flexible suspension length sensor, load weight sensor, boom trolley position and boom angular position sensors, and frequency inverter. In addition, recommendations for selection a data transfer protocol between the devices of the control system have been given. The calculation of the cost-effectiveness of exploitation the system of optimal control of the movement of the trolley, which was based on increasing the capacity of the crane by reducing the load cycle movement, showed that the annual savings for Liebherr 140 hc tower crane is 10035 UAH. Other positive effects from the application of the optimal control system include: increase of energy efficiency of electric drives of mechanisms, increase of durability of elements of mechanisms and decrease of complications of work of the crane operator.

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. Ловейкін Вячеслав Сергійович

2. Loveikin Viacheslav Serhiiovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.05

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. Фідровська Наталія Миколаївна

2. Fidrovska Nataliia Mykolaivna

Кваліфікація: д. т. н., 05.05.05

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. Стрижак Мар`яна Георгіївна

2. Stryzhak Mariana Heorhiivna

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.17

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. Роговський Іван Леонідович
2. Rohovskyi Ivan Leonidovych

Кваліфікація: д. 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. Головач Іван Володимирович
2. Holovach Ivan Volodymyrovych

Кваліфікація: д. 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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Братішко Вячеслав Вячеславович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Братішко Вячеслав Вячеславович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.