

Облікова картка дисертації (ОКД)

Шифр спецради: ДФ 26.004.039

Відкрита

Вид дисертації: 08

Державний обліковий номер: 0821U102652

Дата реєстрації: 25-11-2021



1. Відомості про здобувача

ПІБ (укр.): Муштин Денис Іванович

ПІБ (англ.): Mushtyn Denys Ivanovych

Шифр спеціальності, за якою відбувся захист: 133

Дата захисту: 22-11-2021

На здобуття наукового ступеня: Доктор філософії (д.філ)

Спеціальність за освітою: Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

2. Відомості про установу, організацію, у вченій раді якої відбувся захист

Назва організації: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ: 00493706

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

Телефон: 380445278242

Телефон: 380445278228

Телефон: 380442678256

E-mail: certification_dep@nubip.edu.ua

WWW: <https://nubip.edu.ua/>

3. Відомості про організацію, де виконувалася (готувалася) дисертація

Назва організації: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ: 00493706

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

Телефон: 380445278242

Телефон: 380445278228

Телефон: 380442678256

E-mail: certification_dep@nubip.edu.ua

WWW: <https://nubip.edu.ua/>

4. Відомості про організацію, де працює здобувач

Назва організації: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ: 00493706

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

Телефон: 380445278242

Телефон: 380445278228

Телефон: 380442678256

E-mail: certification_dep@nubip.edu.ua

WWW: <https://nubip.edu.ua/>

5. Наукові керівники та консультанти

Наукові керівники

Ловеїкін Вячеслав Сергійович (д. т. н., професор, 05.05.05)

6. Офіційні опоненти та рецензенти

Офіційні опоненти

Фідровська Наталія Миколаївна (д. т. н., професор, 05.05.05)

Стрижак Мар'яна Георгіївна (к. т. н., доц., 05.05.17)

Рецензенти

Роговський Іван Леонідович (д. т. н., старший науковий співробітник, 05.05.11)

Головач Іван Володимирович (д. т. н., професор, член-кор., 05.05.11)

7. Підсумки дослідження та кількісні показники

Підсумки дослідження: 40 - Нове вирішення актуального наукового завдання

Кількість публікацій: 16

Кількість сторінок: 249

Кількість патентів:

Кількість додатків: 2

Впровадження результатів роботи:

Ілюстрації: 43

Мова документа: Українська

Таблиці: 33

Зв'язок з науковими темами: 0119U100848; 0119U100758;

Схеми:

0118U004170

Використані першоджерела: 102

8. Індекс УДК тематичних рубрик НТІ

Індекс УДК: 621.867, 621.873

Тематичні рубрики: 55.51.31

9. Тема та реферат дисертації

Тема (укр.)

Тема (англ.)

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

Реферат (укр.)

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.

Реферат (англ.)

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.

Голова спеціалізованої вченої ради: Братішко Вячеслав Вячеславович (д. т. н., старший науковий співробітник, 05.05.11)

Підпис

М.П.

Відповідальний за подання документів: Боярчук С.В. (Тел.: 0445278228)

Підпис

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.