Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U100256

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гавриленко Олексій Миколайович

2. Havrylenko Oleksii

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.17

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.05.17

Назва наукової спеціальності: Гідравлічні машини та гідропневмоагрегати

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-12-2019

Спеціальність за освітою: Гідравлічні і пневматичні машини

Місце роботи здобувача: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Римського-Корсакова 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, 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): К 55.051.03

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Римського-Корсакова 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, 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 державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Римського-Корсакова 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.30.29.31

Тема дисертації:

1. Вдосконалення процесу синхронізації руху гідравлічних двигунів

2. Improvement of the hydraulic engines motion synchronization process

Реферат/анотація:

1. Синхронізація роботи декількох робочих органів для забезпечення точного переміщення одного робочого елемента (застосування багатодвигунних гідравлі-чних агрегатів) є актуальною проблемою в багатьох галузях промисловості: об-ладнання для пресування і кування, підйомно-транспортні пристрої, пристрої для створення вібрації, землерийні машини тощо. Ефективність використання сучас-ного технологічного обладнання, яке представляє собою складні автоматизовані комплекси з великою кількістю виконавчих органів, в значній мірі залежить від можливості прогнозування характеристик силових приводів, які в ньому застосо-вуються. Виконано аналіз схем синхронізації гідродвигунів, розглянуто фактори, які впливають на узгодження руху вихідних ланок двигунів (штоків гідроциліндрів, роторів гідромоторів). Розглянуті схеми синхронізації гідравлічних двигунів ха-рактеризуються сталою похибкою швидкості руху гідравлічних двигунів в уста-леному режимі. Встановлено, що при несиметричному навантаженні похибка син-хронізації за положенням вихідної ланки гідравлічного двигуна пропорційна ве-личині переміщення (часу руху). За результатами аналізу поставлені задачі по вдосконаленню процесу синхронізації руху гідравлічних двигунів

у багатодвигу-нному гідравлічному агрегаті. Досліджено гідравлічний привід з двома гідравлічними циліндрами, синхро-нізація швидкості руху штоків яких здійснюється дільником потоку робочої рі-дини. На основі розробленої математичної моделі проведено розрахунок роботи синхронізованих гідроциліндрів в неусталеному режимі при раптовій зміні нава-нтаження на одному з гідроциліндрів. Визначено швидкості руху штоків гідро-циліндрів і тиск в міждросельних камерах дільника потоку. Встановлено, що при перехідних режимах роботи приводу, обумовлених раптовою зміною наванта-ження гідроциліндрів, виникають коливання тиску в міждросельних камерах дільника потоку і, в результаті цього, похибка синхронізації швидкості руху штоків гідроциліндрів на початковому етапі. Відносний перепад тисків в міждро-сельних камерах досягає 1, а відносна різниця швидкостей руху – до 0.43. Для підвищення точності синхронізації руху гідравлічних двигунів запропонований дільник потоку, в якому додано додатковий зворотний зв'язок по перепаду тиску в міждросельних камерах дільника. Додатковий зворотний зв'язок реалізований за рахунок застосування двохщілинного дроселюючого розподільника золотни-кового типу. Виходячи з умов забезпечення мінімальної похибки синхронізації, визначена необхідна залежність зміни площі робочої щілини регульованих дро-селів та наведено рекомендації щодо профілізації робочих щілин золотникового дроселя. Встановлено розрахунковим шляхом і підтверджено в експерименті, що за-стосування регульованих дроселів зменшує похибку синхронізації швидкості ру-ху штоків гідроциліндрів до 0.27, а перепад тисків в міждросельних камерах дільника потоку – до 0.53. В перехідному процесі для швидкості і тиску виникли гармоніки вищого по-рядку, зумовлені рухом золотника двохщілинного розподільника. Наявність гармоніки вищого порядку в коливаннях тиску і швидкості несут-тєво впливає на роботу гідравлічних двигунів, оскільки амплітуда коливань не-значна. Підвищення точності синхронізації швидкості зумовлено одночасною зміною площі дроселя, який стабілізує перепад тиску та площі регульованого дроселя.

2. Synchronization of several working bodies operation to ensure the precise movement of one working element (the implementation of multi-engine hydraulic units) is an urgent problem in many industries: pressing and forging equipment, hoist and transport devices, vibration generators, earth-moving machines etc. The efficiency to use the modern technological equipment including complex automated aggregates with a large number of executive bodies greately depends on the ability to predict the properties of the power drivers used in it. The schemes of the hydraulic engines synchronization are analyzed, the factors that influence the motion coordination of the output units in the engines (rods of hydraulic cylinders, rotors of hydraulic engines) are considered. The schemes of hydraulic engines synchronization are characterized by a constant error of the hydraulic engines motion velocity in the steady mode. It is established that at the asymmetrical loading the synchronization error by the position of the output link of the hydraulic engine is proportional to the amount of movement (motion time). According to the results of the analysis, tasks to improve the synchronization process regarding the movement of the hydraulic engines in a multi-engine hydraulic unit are set. The hydraulic drive with two hydraulic cylinders is investigated, the motion velocity of rods is synchronized by the divider of the working fluid flow. Based on the investigated mathematical model, the operation of synchronized hydraulic cylinders in unsteady mode with a sudden change of load on one of the hydraulic cylinders is calculated. The motion velocities of the rods of the hydraulic cylinders and the pressure in the inter-throttle chambers of the flow divider are determined. It is established that during transient operation modes of the drive, caused by a sudden change in the load of the hydraulic cylinders, there are oscillations of pressure in the inter-throttle chambers of the flow divider and, as a result, the synchronization error of the motion velocity of the cylinders rods at the initial stage. The relative pressure drop in the inter-throttle chambers reaches 1, and the relative difference of motion velocities - up to 0.43. In order to improve the accuracy of the hydraulic engines synchronization, a flow divider is proposed, which added extra feedback regarding the pressure drop in the inter-throttle chambers of the divider. Additional feedback is realized through the use of a double-slotted spool-type throttle valve. Based on the conditions of minimum synchronization error, the necessary dependence to change the working gap of the regulated throttles is determined and the recommendations on the profiling of the working gaps of the spool-type throttle are given. It is established through calculation and confirmed in the experiment that the use of adjustable throttles reduces the error

regarding the synchronization of movement velocity of the cylinders rods to 0.27, and the pressure drop in the inter-throttle chambers of the flow divider - to 0.53. In the transition process for the velocity and pressure, there are higher-order harmonics, caused by the movement of the spool valve of the double-slot distributor. The presence of higher-order harmonics in pressure and velocity oscillations does not significantly affect the hydraulic motors operation, since the amplitude of oscillations is negligible. The reduction of the velocity synchronization error is due to the simultaneous change of the throttle area, which stabilizes the pressure drop and the adjustable throttle area.

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. Кулініч Сергій Палович
2. Kulinich Serhii

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Руденко Андрій Анатолійович

2. Rudenko Andrii

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Андренко Павло Миколайович

2. Andrenko Pavlo Mikolayovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.02

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. Гулий Олександр Миколайович

2. Hulyi Oleksandr

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.09

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. Гусак Олександр Григорович
2. Husak Oleksandr

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Симоновський Віталій Іович
2. Symonovskyi Vitalii

Кваліфікація: д. т. н., 05.02.09

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 Марцинковський Володимир Альбінович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Симоновський Віталій Іович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.