

ВІДГУК

офіційного опонента Русанова Андрія Вікторовича
на дисертаційну роботу Полушкіна Костянтина Олександровича
«Синтез систем гідропневмоагрегатів з паралельними алгоритмами роботи»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати

Актуальність теми.

Більшість промислових гідропневмоагрегатів мають дискретну систему керування. Серед систем гідропневмоагрегатів розрізняють пневматичні, гідравлічні, пневмогідравлічні тощо. Останнім часом відбувається широке впровадження в промисловість гідропневмоагрегатів з пневматичним керуванням, промислових роботів, підйомно-транспортних машин, автоматичних ліній та інших складних машин-автоматів.

В сучасних умовах необхідна розробка нових засобів керування технологічним обладнанням для виконання складних технологічних операцій, що включають паралельні алгоритми роботи систем гідропневмоагрегатів. Відомі пристрої керування гідропневмоагрегатів мають недоліки, які не дозволяють реалізувати паралельні алгоритми роботи.

Пристрої керування, що реалізують паралельні алгоритми роботи гідропневмоагрегатів, широко використовуються в наступних об'єктах автоматизації: у металорізальних верстатах, ковальсько-пресовому обладнанні, ливарних машинах, автоматичних маніпуляторах та інших машинах-автоматах. Тому синтез структури таких пристроїв керування і розробка методів синтезу гідропневмоагрегатів технологічного обладнання є нагальним і своєчасним.

Також актуальність роботи підтверджується тим, що отримані в ній результати використано при виконанні фундаментальних держбюджетних тем Міністерства освіти і науки України "Розробка математичних моделей і методів проектування гідроагрегатів з широким діапазоном експлуатації на пікових навантаженнях і оптимізація енергокавітаційних характеристик" (державний реєстраційний номер 0112U000406) та "Отримання суттєвого ефекту в народному господарстві за рахунок підвищення ККД, поліпшення надійності і довговічності

експлуатації гідромашин шляхом їх аналізу, синтезу, технічної діагностики" (державний реєстраційний номер 0115U000513), а також госпдоговірних НДР "Дослідження динамічних характеристик гідророзподільника з пропорційним управлінням" (ОП Корпорація "Гідроелекс", м. Харків) і "Дослідження та розробка методів синтезу схем гідропневмоагрегатів" (ОП Корпорація "Гідроелекс").

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі.

Достатній рівень обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі Полушкіна К. О., забезпечується завдяки аналізу літературних джерел за даною проблемою, використанню сучасних методів дослідження, зіставленню та критичному аналізу отриманих результатів у порівнянні з результатами інших дослідників. Теоретичні дослідження виконано з використанням комплексу сучасних фізико-математичних методів та обчислювальної техніки. Отримані результати розрахунків збігаються з експериментальними даними, що також підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок математичних задач, застосуванням стандартних процедур математичного аналізу та методів структурного синтезу, відповідністю змісту математичних конструкцій фізичній суті описуваних процесів. Наукові результати здобувача успішно використані під час розробки та модернізації гідропневмоагрегатів на підприємствах України.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

- вперше розроблено метод проектування схем з паралельними алгоритмами на основі повної мінімізації стандартної позиційної структури;
- вперше запропоновано позиційну структурну організацію гідропневмоагрегатів з паралельними алгоритмами роботи при повній мінімізації стандартної позиційної структури;

- вперше розроблено метод синтезу схем, що дозволяє отримати раціональну схему без перебору схемних рішень, у рамках методу безроздільної декомпозиції;
- отримала подальший розвиток теорія динамічного аналізу позиційних пневмоагрегатів, що призвело до значного скорочення часу проектування.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці позиційної структури гідропневмоагрегатів з паралельними алгоритмами роботи при повній мінімізації стандартної позиційної структури, яка дозволила комплексно розв'язати ряд завдань синтезу схем, що підтверджено актами використання результатів дисертаційного дослідження на підприємствах машинобудівної промисловості. Впровадження результатів роботи дозволило скоротити час проектування схем гідропневмоагрегатів майже в 2 рази.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи в достатньому обсязі опубліковані в 11 наукових працях, у тому числі 5 статей у наукових фахових виданнях України (4 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних), 1 патент України. У цілому рівень і кількість публікацій та апробація матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає її основні наукові результати, отримані здобувачем.

Оцінка змісту дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Полушкіна Костянтина Олександровича складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, вибір напрямку дослідження, наведені мета і задачі дослідження, охарактеризовані наукова новизна та практичне значення отриманих результатів, а також наведено дані про апробацію й публікації основних наукових положень, які містить дисертація.

У першому розділі розглядаються існуючі методи проектування позиційних

гідропневмоагрегатів. Зазначено, що при структурному синтезі систем гідропневмоагрегатів використовується стандартна позиційна структура, основним недоліком якої є складність схем. Часткова мінімізація стандартної позиційної структури була запропонована в працях Юдицького С. А., Goedecke W., Belforte G., Рейдзо Я. та ін. Метод повної мінімізації стандартної позиційної структури, розроблений Черкашенком М. В., дозволив отримати мінімальну структуру схем. При синтезі схем широко використовувалися методи роздільної декомпозиції рівнянь, які описані в працях Юдицького С. А., Bettini A., Middleton F., Gauthier D., Eng B., Rohner P. та ін. Запропоновані Черкашенком М. В. методи безроздільної декомпозиції рівнянь дозволили синтезувати мінімальні схеми. У сфері проектування схем відомі також роботи українських вчених Струтинського В. Б., Губарева О. П., Федорця В. О., Педченка М. Н. та ін. Констатується необхідність розробки нової позиційної структури, що дозволяє синтезувати системи гідропневмоагрегатів із паралельними алгоритмами роботи при повній мінімізації стандартної позиційної структури.

У другому розділі розглянуті методи синтезу схем, що використовують стандартну структурну організацію із застосуванням командоапаратного принципу побудови. Наводяться математичні моделі й алгоритми структурного синтезу схем гідропневмоагрегатів із використанням безроздільної декомпозиції рівнянь. Розроблені позиційна структура гідропневмоагрегатів із паралельними алгоритмами роботи, а також метод синтезу схем гідропневмоагрегатів з паралельними алгоритмами роботи на основі повної мінімізації стандартної позиційної структури.

Третій розділ присвячено аналізу та вибору структури позиційного пневмоагрегата промислового робота. Розглянуто реалізовану в середовищі моделювання динамічних процесів математичну модель позиційного пневмоагрегата, яка враховує його фізичні параметри та використана при проектуванні пневмоагрегата промислового робота з поліпшеними характеристиками позиціонування.

У четвертому розділі запропоновано схемне рішення позиційного пневмоагрегата промислового робота. Експериментально визначено час

спрацьовування командоапаратів, що працюють паралельно та побудовані на дискретній пневмоапаратурі.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані достатньо чітко і виразно та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел, що складається із 129 найменувань, є досить повним і охоплює сучасні вітчизняні та зарубіжні публікації.

Зміст автореферату відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває внесок здобувача в наукові результати та практичну цінність роботи.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. У дисертаційній роботі відсутній перелік умовних позначень, що дещо ускладнює роботу з текстом дисертації.

2. У вступі дисертації та в авторефераті не вказано, які видання, де представлено результати дисертаційного дослідження, входять до конкретних наукометричних баз даних.

3. У частині огляду, що стосується методів проектування схем гідропневмоагрегатів, недостатньо уваги приділено передумовам розвитку методів проектування схем із паралельними алгоритмами.

4. Ряд використаних відомих теоретичних положень у розділі 3, на мій погляд, слід віднести до розділу 1.

5. Незважаючи на те, що дисертант при дослідженні не розглядав об'єктів більше, ніж з двома паралельними гілками, варто було б навести структурну організацію з n паралельними гілками.

6. Не чітко вказано, який фрагмент алгоритму управління дозволяє отримати точність позиціонування пневмоагрегата 0,1 мм.

7. У розділі 4 результати проведених експериментальних досліджень приведені усього на двох графіках, що суттєво обмежує уявлення про обсяги та значення проведених експериментів.

8. При синтезі схем гідропневмоагрегатів із повною мінімізацією не досліджено вплив неоднозначності розбиття вхідної послідовності на складність структури системи управління.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Полушкіна Костянтина Олександровича “Синтез систем гідропневмоагрегатів з паралельними алгоритмами роботи” за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв’язує важливу наукову задачу, суть якої полягає в підвищенні технічного рівня гідропневмоагрегатів шляхом створення методу синтезу схем з паралельними алгоритмами. Дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника” щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Полушкін Костянтин Олександрович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати.

Офіційний опонент

заступник директора з наукової роботи

Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України,

доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України,

лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки



А.В. Русанов

Відзив надійшов « 20.03.2018 »
 Вчений секретар: *Юрій Юрійович*