

ВІДГУК

офіційного опонента по дисертаційній роботі

Маслія Андрія Сергійовича

«Структурний та параметричний синтез систем автоматичного керування лінійними електродвигунами моношпального стрілочного переводу»,

що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація процесів керування

Актуальність теми

Розвиток систем автоматики і вдосконалення технології їх обслуговування значною мірою сприяє підвищенню безпеки руху та покращенню економічних показників діяльності залізниць. Особлива роль при цьому відводиться системам автоматики і телемеханіки, тому що основні технологічні операції з приймання, відправлення та переробки поїздів виконуються на станціях. Ефективність функціонування цих систем багато в чому залежить від якості виконавчих пристроїв, важливе місце серед яких займають стрілочні переводи. Впровадження в життя швидкісного руху в Україні ставить завдання переходу на нові більш ефективні, швидкодіючі і надійні типи стрілочних переводів, як одного з найважливіших виконавчих елементів залізничної автоматики, що забезпечує пропускну здатність станцій. Одним із шляхів підвищення інтенсивності руху є створення стрілочних переводів, що дозволяють скоротити час переводу гостряків. Іншим важливим аспектом інтенсифікації руху є автоматизація процесу підбиття баласту спеціальними автоматизованими комплексами, які працюють у безперервному режимі руху по магістралі. Найкоротшим шляхом вирішення цього завдання стосовно стрілочного переводу є впровадження перспективних типів електродвигунів та систем керування ними.

Таким чином, запропонований в роботі шлях створення нових систем керування є актуальним з точки зору необхідності переходу до нової, сучасної елементної бази систем автоматики.

Актуальність теми роботи підтверджується тим, що вона виконувалась в рамках держбюджетної НДР МОН України «Розробка і дослідження роботи електроприводу стрілочного переводу моношпального типу» (ДР № 117U000643), в якій здобувач був виконавцем окремих етапів.

Про відповідність дисертації сучасному рівню науки і техніки говорить велика кількість посилань на іноземні джерела інформації, яка використовувалась автором.

Ступінь обґрунтованості наукових положень

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Маслія А.С., є високою, тому що усі вони базуються на результатах багатой кількості експериментів на лабораторно-стендовому обладнанні та уточнених математичних моделях, які коректно описують електромеханічні явища, що мають місце в об'єкті дослідження, а також використані при розрахунках сучасного математичного апарату. Логічний аналіз результатів експериментів, яки виконано автором, є запорукою обґрунтованих висновків і заключень.

Достовірність результатів досліджень

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечена коректністю допущень при формуванні математичних моделей, відповідністю змісту математичних конструкцій фізичній суті процесів у системі керування електроприводом стрілочного переводу моношпального типу та застосуванням стандартних апробованих обчислювальних методів, відомих методів диференційного та інтегрального обчислень, методів класичної та сучасної теорії автоматичного керування, відповідністю теоретичних викладок експериментальним результатам.

Наукова новизна одержаних результатів

– вперше запропоновано метод визначення параметрів моделей лінійних електродвигунів стрілочного переводу моношпального типу на основі умовної оптимізації, що дозволяє знизити витрати на виготовлення приводу та забезпечити необхідне тягове зусилля в процесі переводу стрілки;

– вперше для електроприводу моношпального безредукторного стрілочного переводу розроблено математичні моделі та визначено структуру систем автоматичного керування, що включають нейрорегулятор положення для лінійного електродвигуна електромагнітного типу та цифровий ПІД-регулятор швидкості для лінійного індукторного двигуна, що дозволяє врахувати випадковий характер навантаження на контактній поверхні гостряк-подушка та забезпечити задані траєкторії переміщення в детермінований час;

– отримали подальший розвиток математичні моделі електродвигунів лінійного типу як об'єкту керування з урахуванням габаритних обмежень їх розміщення в шпалі

та особливостей механічної частини привода стрілочного переводу, що дозволяє враховувати вплив нелінійних властивостей об'єктів керування;

– отримали подальший розвиток методи синтезу систем автоматичного керування на основі модифікації генетичних алгоритмів для забезпечення заданого закону керування в різних умовах експлуатації, що дозволяє підвищити показники якості розроблених систем.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання

Розроблені здобувачем математичні співвідношення та моделі, отримані аналітичні закономірності та результати лабораторно-стендових випробувань дають можливість підвищити швидкодію і надійність роботи електропривода стрілочного переводу моношпального типу і таким чином складають теоретичну основу проектування нових виконавчих елементів залізничної автоматики.

Результати, які отримані в ході виконання дисертаційної роботи, впроваджено в ТОВ НКП «Укртрансигнал» (м. Харків), у навчальний процес в Інституті перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів Українського державного університету залізничного транспорту (м. Харків) та в НТУ «ХП».

На запропоновані технічні рішення конструкцій електроприводів стрілочних переводів отримано патенти України на корисні моделі № 95497 «Електропривід стрілочного переводу» та № 109159 «Безредукторний електропривід стрілочного переводу шпального типу».

Повнота викладу наукових положень, висновків результатів досліджень в опублікованих працях та апробація роботи

Результати дисертації опубліковані в 21 науковій праці, з них: 14 – у наукових фахових виданнях України (12 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз), 1 – у закордонному періодичному фаховому виданні (SCOPUS), 4 – у матеріалах конференцій та 2 патенти. У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

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

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. Автор пропонує в якості об'єкту керування два типи лінійного двигуна, але не зовсім зрозумілими є критерії вибору саме таких типів машин.
2. При побудові залежностей поточкозчеплень від фазного струму індукторного двигуна бажано було б розглядати тривимірну модель, як таку, що дозволяє отримати більшу наочність розрахунку.
3. Не зрозумілим є вибір у якості апроксимаційного поліному саме поліному Чебишева. Чи виконувалось порівняння з іншими стандартними поліномами та чи не призведе використання поліномів, відмінних від поліномів Чебишева, до підвищення точності апроксимації.
4. В роботі сказано, що "Частота ШІМ становила 1 кГц", але не обґрунтовано вибір саме такої частоти роботи силових ключів.
5. Доцільно було б навести графіки траєкторії пошуку оптимальної точки також для лінійного індукторного двигуна та винести їх у додатки.
6. Перший пункт наукової новизни є частиною другого пункту. Доцільно було б деталізувати які саме математичні моделі було включено до загальної моделі стрілочного переводу.
7. Відсутній детальний порівняльний аналіз результатів математичного моделювання роботи систем автоматичного керування для двох типів лінійних двигунів.
8. Використаний датчик положення VE-178-A5 має надлишкову точність показань. Чим обґрунтовується потреба в такій точності позиціонування?

Наведені вище зауваження не погіршують високе позитивне враження про роботу та не зменшують її наукової та практичної цінності.

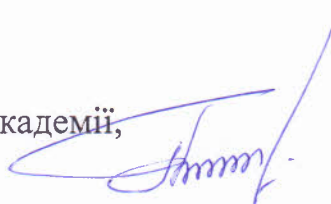
Висновок

Дисертаційна робота Маслія Андрія Сергійовича «Структурний та параметричний синтез систем автоматичного керування лінійними електродвигунами моношпального стрілочного переводу» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.13.07 – автоматизація процесів керування. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує важливу науково-практичну задачу синтезу мікропроцесорної системи автоматичного керування електроприводом стрілочного переводу моношпального типу на базі лінійного двигуна для отримання заданого закону керування та зменшення часу переводу стрілки.

Дисертація повністю відповідає п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових

ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567. Здобувач Маслій Андрій Сергійович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація процесів керування.

Офіційний опонент
завідувач кафедри теплоенергетики
та енергозберігаючих технологій
Української інженерно-педагогічної академії,
д. т. н., професор



Г. І. Канюк

Підпис Канюка Г. І. засвідчую:
Вчений секретар
Української інженерно-педагогічної академії



О. О. Мельниченко