

*Кошевий С. В., доцент,  
Мороз В. П., доцент (УкрДУЗТ)*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ РОБОТИ АВТОМАТИЧНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ В РЕЙКОВИХ КОЛАХ З ДРОСЕЛЬ-ТРАНСФОРМАТОРОМ ДЛЯ ВІДВОДУ ЗВОРОТНОГО ТЯГОВОГО СТРУМУ З РЕЙКОВОЇ ЛІНІЇ НА ТЯГОВУ ПІДСТАНЦЮ**

При впровадженні прискореного та швидкісного руху поїздів серед технічних засобів залізничної автоматики найбільш вразливими від дії завад є бортові приймальні пристрої автоматичної локомотивної сигналізації (АЛС). При передачі сигнальної інформації від колійних пристроїв на локомотив в системі АЛС числового коду використовується індуктивний канал зв'язку, на роботу якого негативно впливає чисельна кількість завад [1,2], причини появи і параметри яких залежать як від енергонасиченості інфраструктури в межах залізничної колії, так і від швидкості руху поїздів. Внаслідок фізичного принципу дії індуктивного каналу зв'язку приймальні пристрої АЛС складно захистити від збоїв ані консервативними, ані адаптивними засобами захисту. Тому для ефективної боротьби із порушеннями в роботі бортових пристроїв АЛС важливим є як виявлення джерел виникнення електромагнітних завад, так і параметрів цих завад в межах колії: адитивних, мультиплікативних та таких, що пов'язані з порушенням умов квазістаціонарності струмів та магнітних потоків в тракці передачі інформації з колії на локомотив [3].

У доповіді розкриваються причини втрати кодування числовим кодом АЛС в рейкових колах (РК) з трьома дросель-трансформаторами (ДТ), тобто у межах залізничної станції, де використовується електрична тяга поїздів, розміщена тягова підстанція, для контролю стану окремих колій використовують рейкові кола з додатковим дросель-трансформатором (ДТс), який використовується для відводу зворотного тягового струму з рейкової лінії на тягову підстанцію. Представлена електрична схема заміщення РК з трьома ДТ в режимі АЛС. Наведені результати розрахунків залежності сигнального струму АЛС від координати поїзного шунта при різних режимах насичення ДТс при відсмоктуванні зворотного тягового струму на тягову підстанцію.

#### **Список використаних джерел**

1. Кошевий С.В. Електромагнітне середовище вздовж дільниці залізниці і його вплив на роботу автоматичної локомотивної сигналізації [Текст] / С.В. Кошевий, М.С. Кошевий, М.М. Бабаєв // Інформаційно-керуючі

системи на залізничному транспорті. – 2008. – № 4 (72). – С. 13-18.

2. Кошевий С.В. Дослідження умов роботи локомотивних пристроїв АЛС при безупинному проходженні поїзда через станцію [Текст] / С.В. Кошевий, Ю.В. Соболев, М.С. Кошевий, С.М. Бібіков // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2009. – № 1 (74). – С. 32 – 43.

3. Тамм И.Е. Основы теории электричества [Текст] / И.Е. Тамм. – М.: Наука, 1976. – 386 с.

4. Сороко В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Справочник [Текст]: в 2-х кн. / В.И. Сороко, В.А. Милуков. – 3 изд. – М.: МПФ «ПЛАНЕТА». 2000 – 960 с. – Кн. 1.

*Нейчев О. В., к.т.н., доцент,  
Сосунов О. О., к.т.н., доцент,  
Хісматулін В. Ш., к.т.н., проф. (УкрДУЗТ)*

УДК 621.3

### **СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СТІЛОЧНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З НУЛЬОВОЮ КІНЦЕВОЮ ШВИДКІСТЮ ШИБЕРА**

Алгоритм роботи стрілочних електроприводів (електродвигун разом з редуктором та запобіжною фрикційною муфтою) на залізничному транспорті побудований таким чином, що в момент закінчення робочого ходу вістряка його лінійна швидкість має максимальне значення, і процес гальмування забезпечується лише механічною протидією рамної рейки на рухомий вістряк. Цей процес супроводжується підвищенням зносом деталей, що контактують, деформацією вістряка, тяг, елементів шарнірних з'єднань, тощо [1].

Для зменшення інтенсивності механічного зносу деталей електропривода та стрілочного переводу необхідно зменшити кінетичну енергію рухомих мас шляхом зменшення швидкості у момент закінчення переводу до нуля або до достатньо малої величини. З іншого боку, від часу переведення вістряків залежить час встановлення маршрутів, переробна спроможність станцій, сортувальних гірок, тобто ефективність роботи транспортно-комплексу загалом. Тому зменшення швидкості повинно виконуватись лише на мінімальному кінцевому відрізку роботи приводу.

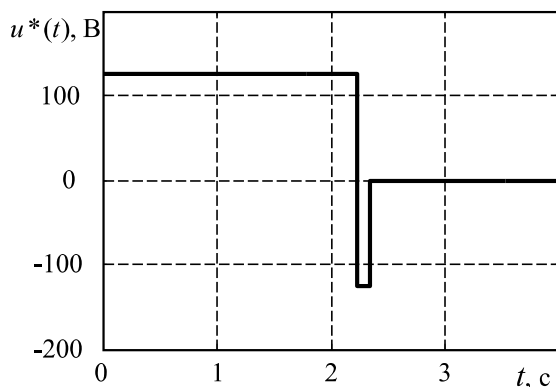
Проведено синтез алгоритму керування стрілочним електродвигуном з нульовою швидкістю у кінці переводу, оптимального за критерієм максимальної швидкодії. Синтез оптимальної системи керування виконано із застосуванням принципу максимуму Л.С. Понтрягіна [2]. Надане математичне формулювання мети керування, критерію оптимальності та обмеження на керуючу дію.

Розроблено математичну модель приводу з двигуном постійного струму. Проведено аналіз керованості об'єкту та нормальності варіаційної задачі.

За результатами розв'язання задачі встановлено, що оптимальне керування складається з двох етапів. На першому етапі подається максимальна напруга, яка дозволяє забезпечити швидкий перевід стрілки. Перед закінченням переходу на двигун короткочасно подається максимальна напруга протилежної полярності, що веде до енергійного реверсу та зупинки обертання якоря двигуна.

Дослідження оптимальної системи керування виконано шляхом моделювання на Simulink-моделі програмного середовища MATLAB. Розрахунки проведено для двигуна МСП-0,25/160 стрілочного переходу СП-6 [3].

Коротко проведено аналіз проблеми технічної реалізації оптимальної за швидкістю системи керування.



Залежність напруги живлення  $u^*(t)$  при керуванні, оптимальном за швидкістю

#### Список використаних джерел

1. Каменев А.И., Минков Е.Ю., Шуваев В.В., Савицкий А.Г. Анализ режима работы быстродействующих стрелочных приводов // Автоматика, связь, информатика, – 2003. – №12. – С.2-5.
2. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука, 1969. – 384 с.
3. Сороко В.И., Милуков В.А. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики: Справочник в 2-х томах. М.: НПФ Планета, 2000. Т.1 – 960 с. Т.2 – 1008 с.

Сорочинська О. Л., к. і. н., доцент (ДУИТ)

УДК 331.461

### ВПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ЯК ОДИН З КЛЮЧОВИХ ЗАСОБІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Вивчення й вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням здорових і безпечних умов, у яких відбувається праця людини – одне з найбільш важливих завдань у розробці нових технологій і систем виробництва. Важливість системного вирішення питань у сфері охорони праці об'єктивно визначається загальним низьким рівнем безпеки праці в Україні. Необхідною умовою вирішення цих питань є ефективне комплексне управління охороною праці та промисловою безпекою. Останніми роками охорона праці перебуває на етапі кардинальних перетворень. Багато підприємств проявляють зацікавленість щодо використання моделі управління охороною праці, що передбачає взаємну соціальну й економічну відповідальність керівництва і працівників у процесі забезпечення безпечних умов праці з метою підвищення ролі соціального партнерства в створенні здорового психологічного клімату на підприємстві та максимізації добробуту як окремого працівника, так й організації в цілому.

Низька якість робочих місць робить негативний вплив на функціонування ринку праці й приводить до високої плинності робочої сили на роботах, які пов'язані з важкою фізичною працею, шкідливими і небезпечними умовами праці, до втрати кадрових ресурсів у зв'язку з виробничим травматизмом і професійними захворюваннями. У зв'язку зі значними соціальними і економічними втратами, які викликані виробничим травматизмом і професійними захворюваннями, збільшується значимість поглибленого дослідження, оцінки і розробки нових механізмів управління і методів впливу на умови праці і професійні ризики.

Одним з напрямків поліпшення стану охорони праці на підприємствах України і зокрема на підприємствах залізничного транспорту є впровадження міжнародних стандартів серії ISO 9000 Quality Management Systems (Системи управління якістю) і серії ISO 14000 Environmental Management Systems (Системи управління навколишнім середовищем), а також міжнародний стандарт OHSAS-18001 (Міжнародний стандарт системи управління охороною праці).

У 2001 році набрали чинності державні стандарти України ДСТУ ISO 9000-2001 «Системи управління якістю. Вимоги» і ДСТУ ISO 14000-97 «Системи управління навколишнім середовищем», які ідентичні відповідним міжнародним стандартам серії ISO 9000 і ISO 14000.