

Такий підхід забезпечує необхідну гнучкість й можливість ефективної реалізації технічних вимог достатньо високого рівня.

Блиндюк В.С., д.т.н. (УкрДУЗТ)

УДК 629.4.083:629.424.2

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЗАКОНІВ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ РУХУ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ

Автоматичне керування рухом електропоїздів покликане в найзагальнішому сенсі розв'язати проблему раціонального використання енергетичного та часового ресурсів залізниці. В той же час, існуючі системи керування тяговим електроприводом моторвагонного рухомого складу, які переважно розраховані на розв'язання цієї проблеми, недостатньо враховують обмеження, що накладаються на роботу власне тягових електродвигунів. На даний час склалася стабільна концепція керування рухом рейкового транспорту на полігоні. Технічні засоби, які реалізують цю концепцію і відповідно до неї формують та подають до рухомого складу керуючі діяння, що визначають режим руху, досить широко напрацьовані. Однак щонайменше у вітчизняних реаліях ці діяння мають переважно директивний характер, залишаючи відкритою проблему спроможності їх реалізації конкретною моторвагонною одиницею відповідно до технічного стану вузлів її тягового електроприводу. Задача оптимізації керування тяговим електроприводом принципово є задачею багатокритеріальною, причому чинники, які визначають внесок кожного з критеріїв, можуть під час руху змінюватися. Це вимагає неперервної адаптації системи керування до поточної ситуації. У доповіді розглянуто можливість визначення ефективних законів керування процесами руху електропоїздів на основі геометричної теорії керування. Показано, що геометрична теорія керування припускає спочатку перехід за допомогою засобів диференціальної геометрії в новий простір, де математична модель об'єкта керування залишається еквівалентною вихідній моделі, але стає лінійною. Потім проводиться синтез регулятора або законів керування для об'єкта, який описується системою лінійних звичайних диференціальних рівнянь, а потім виконується зворотний перехід у вихідний простір, де об'єкт описується системою нелінійних диференціальних рівнянь. Це дає змогу розробити лінійну модель тягового електроприводу із двигунами постійного струму, яка еквівалентна нелінійній моделі привода. Показано, що з її допомогою можна розв'язувати завдання автоматичного регулювання та управління рухом електропоїздів.

Запропоновано математичну модель електропривода постійного струму, яка може бути зведена до виду, зручного для розв'язання задач автоматичного регулювання та керування. Лінеаризація математичної моделі, що здійснена за допомогою засобів диференціальної геометрії, дала можливість здійснити перехід у новий фазовий простір, де математична модель об'єкта керування залишається еквівалентною вихідній моделі, але стає лінійною. Це дало змогу сформулювати необхідні завдання автоматичного регулювання та управління електроприводом електропоїзда.

Бабасєв М.М., д.т.н. (УкрДУЗТ),

Сотник В.О., к.т.н. (Південна залізниця)

УДК 656.25:656.257

НЕЙРОМЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ ПРИСТРОЮ ДЕШИФРУВАННЯ ЧИСЛОВИХ КОДІВ АВТОМАТИЧНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Функціональна і технологічна структура процесу перевезень на залізницях містить у собі централізоване і децентралізоване керування, що сукупно вирішує два завдання: виконання організаційно-адміністративних функцій і практичну реалізацію конкретних технологічних процесів перевезень. При виконанні процесу перевезень пасажирів і вантажів на залізниці обов'язковим є виконання умов безпеки руху поїздів при достатньому рівні пропускної спроможності залізничних ліній. Реалізацію зазначених вище умов історично покладено на пристрої автоматичного блокування та напівавтоматичного блокування на перегонах, електричної централізації та диспетчерської централізації – на станціях, автоматичної локомотивної сигналізації (АЛСН), автоматичної переїзної сигналізації та ін., що у комплексі являють собою систему безпечного інтервального регулювання руху поїздів на залізничній дільниці.

Однією з основних складових забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті є локомотивні пристрої системи АЛСН. У зв'язку з тим, що принципи кодування та коди АЛСН були розроблені на основі можливостей релейної елементної бази, застосування сталих методів прийому сигналів, зокрема кореляційного, не є доцільним.

У доповіді запропоновано нейромережеву модель пристрою дешифрування числових кодів АЛСН. Проведено синтез моделі, яка здатна виконувати функцію фіксації часових параметрів імпульсів в кодах АЛСН, включаючи можливість тригерного реагування на зміну вхідного сигналу. Отримано аналітичні вирази, що в сукупності дозволяють поставити відповідно вхідному сигналу, який отримується з