

4. ДСТУ EN 50129. Залізничний транспорт. Системи зв'язку сигналізації та оброблення даних. Електронні сигналізаційні системи безпеки. Чинний від 01.01.2019.
5. ДСТУ 4151-2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Електромагнітна сумісність. Вимоги та методи випробовування. Чинний від 01.01.2004.
6. ДСТУ EN 50121-4:2018 (EN 50121-4:2016, IDT). Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 4. Емісія та несприйнятливості сигнальної та телекомунікаційної апаратури.

*Ситнік Б. Т., к.т.н., доцент,
Бриксін В. О., к.т.н., доцент,
Давидов І. В., аспірант (УкрДУЗТ)*

УДК 004.2

СИНТЕЗ СТРУКТУРИ І МОДЕЛЮВАННЯ АДАПТИВНИХ ЦИФРОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ КОРЕКЦІЇ ШВИДКОСТІ РУХУ ВИСОКОШВИДКІСНИХ ПОЇЗДІВ ІЗ ЗАДАНИМИ ПІД-ЗАКОНАМИ ФОРМУВАННЯ ІМПУЛЬСНИХ УПРАВЛІНЬ

Варіант структури автоматичної системи нечіткого завдання графіка швидкості руху рухомого об'єкта [1] з її корекцією за фактичними параметрами проїзду із використанням ПІ-регуляторів запропоновано в [2, 3]. Істотним недоліком відомих [3] двох- і трипозиційних частотно-імпульсних ПІ-регуляторів є відсутність диференціальної складової, для реалізації ПІД-закону регулювання, і неможливість корекції їхніх налаштувань до змін параметрів статичних і динамічних характеристик об'єктів керування й адаптивних фільтрів. Це або знижує якість процесів керування в системах керування рухомим складом (РС), характеристики якого змінюються в широких межах [3], або приводить до хаосу в релейних і широтно-імпульсних системах автоматичного керування й нестійкій роботі контуру керування та переходу на ручне керування. Це пояснюється як відсутністю параметричних входів для введення сигналів корекції, так і відсутністю аналітичних методів знаходження корінь характеристичних квазіполіномів високого порядку, необхідних для обчислення відомого критерію оптимізації, а, отже, і оптимальних налаштувань регулятора.

Розроблено метод синтезу моделі дискретних (частотно-імпульсних) ПІД-регуляторів із заданими динамічними характеристиками. Середня складова вихідних імпульсів регулятора сформована на його виході і виділяється інерційною наведеною безперервною частиною.

У регуляторі використовуються окремі параметричні входи сигналів для незалежної динамічної адаптації параметрів налаштування пропорційної диференційної й інтегральної частин при наявності завад змінної інтенсивності. При цьому для налаштування параметрів регулятора за критерієм гарантованого ступеня стійкості (КГСС) не потрібне знаходження всіх корінь характеристичного полінома замкнутого контуру, на відміну від використання відомих критеріїв.

Використання критерію КГСС забезпечує динамічну адаптацію регулятора до зміни параметрів об'єкта й співвідношення корисних сигналів до перешкод у контурі керування при наявності завад.

Проведено моделювання цифрової системи контуру керування високошвидкісних поїздів з нелінійною моделлю електропередачі постійного струму за заданим нечітким блоком завдання графіка швидкості руху на ділянці проїзду, поточного графіку руху.

Результати моделювання наведені підтверджують якість процесів керування, динамічні характеристики яких змінюються в широких межах при наявності завад, перешкод шумів змінної інтенсивності.

Список використаних джерел

1. B. Sytnik. CONSTRUCTION OF AN ANALYTICAL METHOD FOR LIMITING THE COMPLEXITY OF NEURAL-FUZZY MODELS WITH GUARANTEED ACCURACY/B. Sytnik, V. Bryksin, S. Yatsko, Y. Vashchenko // Международный научный журнал "Восточно-Европейский журнал передовых технологий", ISSN 1729-4061 (Online), ISSN 1729-3774. -VOL 2, NO4(98) (2019), -p.8-13. -Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2019_2%284%29_2
2. Ситнік Б. Т. Моделі і методи створення систем реалізації графіків руху високошвидкісних поїздів з адаптивною корекцією швидкості за фактичними параметрами проїзду. Частина 1. Структура автоматичної системи нечіткого завдання графіка швидкості руху рухомого об'єкта з її корекцією за фактичними параметрами проїзду/Ситнік Б. Т., Бриксін В. О., Ломотько Д. В., Ситнік В. В., Давидов І. В.//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: 2021. – №4. – С. 24-35.
3. Ситнік Б. Т. Адаптивное управление в дискретных системах высокого порядка с запаздыванием. Часть 3. Синтез адаптивного частотно-импульсного ПИИ-регулятора с оптимизацией параметров настройки на основе критерия гарантированной степени устойчивости/ Б. Т. Ситник, С. И. Яцько, В. А. Брыксин, В. С. Михайленко//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: 2012. – №. 1. – С. 71–79.