

НАПРЯМОК «ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

УДК 656.256:681.32

*А.Б. Бойнік, В.Ф. Кустов, О.Ю. Каменєв,
С.О. Змії, О.В. Щєблїкіна*

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОПРОЦЕСОРНОГО КЕРУВАННЯ ПЕРЕЇЗНОЮ СИГНАЛІЗАЦІЄЮ

*A. Bojnik, V. Kustov, A. Kameniev,
B. S. Zmij, O. Shcheblykina*

PECULIARITIES OF MICROPROCESSOR CONTROL OF CROSSING SIGNALING

За останні два десятиліття відбувається широке впровадження мікропроцесорних систем керування та регулювання руху поїздів на залізничному транспорті України та близького зарубіжжя. Найбільш широко зазначена тенденція охопила системи електричної централізації (ЕЦ), диспетчерської централізації (ДЦ), напівавтоматичного блокування (НАБ) та автоматичної переїзної сигналізації (АПС) [1, 2].

В той же час стосовно систем АПС спостерігається значна різноманітність варіацій побудови та функціонування, які залежать здебільшого від ступеня інтеграції систем АПС із пов'язаними з ними логічними залежностями перегінними або станційними системами залізничної автоматики. Зазначений ступінь інтеграції обумовлює певні особливості мікропроцесорного керування технічними засобами АПС [3 – 5].

Найбільш високий ступінь інтеграції спостерігається при поєднанні систем АПС та мікропроцесорних систем ЕЦ (МПЦ) на базі єдиного інформаційно-керуючого ядра, реалізованого на базі «м'якої» логіки (прикладного програмного забезпечення). У цьому випадку АПС фактично не існує як

самостійна система, а реалізується як логічна підсистема у складі МПЦ. Уся обробка логічних залежностей для підсистеми АПС виконується програмним забезпеченням МПЦ, у той час як технічні засоби, віднесені виключно до АПС, обмежуються керуючими пристроями (мікропроцесорними контролерами, модулями тощо), які забезпечують комутацію електричних кіл виконавчих пристроїв (переїзних світлофорів, двигунів автошлагбаумів тощо) та приймають від них контрольні сигнали. Взаємодія таких засобів із підсистемою логічних залежностей МПЦ відбувається за спеціалізованими інтерфейсами відповідно до встановлених протоколів обміну даних. Перевагою такого підходу є економія апаратури АПС, спрощення процедури взаємодії між підсистемами, можливість нарощування додаткових логічних функцій АПС тощо). Основні недоліки підходу пов'язані із програмним резервуванням інформаційно-керуючих каналів підсистеми обробки логічних залежностей ряду систем МПЦ, яке полягає в розробленні прикладного забезпечення кожного каналу різними групами розробників, у тому числі різними мовами

програмування, але за єдиним технічним завданням. Таким чином, ускладнюється погодження каналів (включаючи їх тестування) при нарощуванні функцій АПС. Крім того, враховуючи високу вартість розробки, налаштування та випробувань програмного забезпечення (включаючи заробітну плату програмістів), такий підхід має високу собівартість у зв'язку з незалежним корегуванням програмного забезпечення в кожному каналі. Ще одним недоліком підходу є використання виключно у високоінтелектуальних системах, що мають централізовану підсистему обробки логічних залежностей [3, 6].

Проміжний варіант інтеграції полягає у використанні окремого комплексу мікропроцесорних контролерів АПС (контролерів логічних залежностей та модулів керування виконавчими пристроями), що пов'язані із зовнішньою системою залізничної автоматики за певним інтерфейсом відповідно до встановлених технологічних алгоритмів. У цьому випадку АПС є автономною системою, відокремленою від зовнішніх систем як програмно, так і апаратно. При такому підході також використовуються багатоканальні резервовані контролери логічних залежностей, які як правило, працюють в режимі навантаженого дублювання за схемою «I», проте вони зазвичай мають єдине програмне забезпечення всіх каналів. Перевага підходу – незалежність налаштувань від зовнішньої системи та відсутність жорсткої прив'язки для експлуатації в рамках системи залізничної автоматики певного типу (ЕЦ, автоблокування тощо). В той же час недолік підходу полягає в апаратній надмірності та ускладненні взаємодії між АПС та іншими системами автоматики [7].

Крайній варіант, з мінімальним ступенем інтеграції, полягає в експлуатації релейної системи АПС на об'єкті, що керується мікропроцесорною системою залізничної автоматики (як правило,

залізничній станції, обладнаній системою МПЩ). У цьому випадку процес мікропроцесорного керування переїзною сигналізацією відбувається через модулі введення-виведення дискретних сигналів, через які керуюча напруга подається на реле системи АПС через вихідні ключі, а інформація з її контактів сприймається вхідними колами. Отже, фактично здійснюється мікропроцесорне керування релейною системою АПС. Єдина перевага такого підходу – використання перевірених часом і нормативно затверджених типових проектних рішень (згідно з альбомами АПС-93, АПС-2000 тощо). Проте вагомий недолік, що притаманний всім без виключення релейно-контактним системам залізничної автоматики (висока собівартість, енергоємність, складність обслуговування і ремонту тощо), робить зазначений підхід найменш прийнятним і перспективним на залізницях України і світу [3, 8].

Таким чином, існує ряд підходів до мікропроцесорного керування переїзною сигналізацією, причому три вищерозглянутих не є вичерпними – можлива безліч додаткових проміжних варіантів. Обґрунтований вибір конкретної реалізації залежить від ряду чинників, визначальним із яких є тип системи залізничної автоматики, що експлуатується на об'єкті.

Список використаних джерел

1. Інструкція з улаштування та експлуатації залізничних переїздів № ЦП 0174 [Текст] / Міністерство транспорту та зв'язку України. Державна адміністрація залізничного транспорту України. Головне управління колійного господарства Укрзалізниці. – К.: ТОВ «ВД Мануфактура», 2007. – 67 с.

2. Германенко, О. А. Основные ситуации, возникающие в зоне переезда, и уровни их опасности для движения железнодорожного транспорта [Текст] / О.А. Германенко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – № 4. – С. 146-151.

3. Бойнік, А. Б. Уніфікація способів передачі даних від переїзної сигналізації із різною елементною базою на табло інформування учасників дорожнього руху [Текст]: матеріали доповідей 29-ї МНПК / А.Б. Бойнік, В.Ф. Кустов, О.Ю. Каменєв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – № 4 (Додаток). – С. 70.

4. Дослідження функційної безпечності та електромагнітної сумісності мікропроцесорної системи електричної централізації стрілок та сигналів станції «Вугільна» на етапі імітаційних та стендових випробувань [Текст]: звіт про НДР (пром.ж.) / УкрДАЗТ; керівник А.Б. Бойнік. – 2012; Номер держ. реєстр. 0112U006925; інв. номер 0713U007283.

5. Поддубняк, В. И. Распознавание опасных скоростей движения объектов в огражденной зоне переезда при наличии поезда на участке приближения [Текст] /

В.И. Поддубняк, О.А. Германенко // 36. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк, 2005. – Вип. 4., Ч. 1. – С. 25 – 33.

6. Improvement of the accuracy of determining movement parameters of cuts on classification humps by methods of video analysis [Text] / S. Panchenko, I. Siroklin, A. Lapko, A. Kameniev, S. Zmii // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774. – 2016. – 4/3(82), P. 25-30.

7. Kung S.Y. A neural network learning algorithm for adaptive principal component extraction (APEX) [Text] / S.Y. Kung, K.I. Diamantaras // IEEE International Conference on Acoustic, Speech and Signal Processing, 1990. – Vol. 2. – P. 861 – 864.

8. Панченко, С. В. Особенности эксплуатации и обслуживания высокоскоростных поездов [Текст]: учеб. пособие / С.В. Панченко, А.Б. Бабанин, А.А. Каграманян, А.В. Устенко. – Харків: Дисаплюс, 2015. – 304 с.

УДК 656.256:681.32

В. І. Мойсеєнко, О. Ю. Каменєв, В. В. Гаєвський

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ УКРАЇНСЬКИХ І ПОЛЬСЬКИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

V. Moiseenko, V. Gajewski, A. Kameniev

RESEARCH OF INTERACTION OF UKRAINIAN AND POLISH INFORMATION CONTROL SYSTEMS AND TECHNOLOGIES ON RAILWAY TRANSPORT

Останнім десятиліттям значного прогресу досяг рівень міжнародного співробітництва України та Польщі в галузі науки і техніки. Це не обминуло галузь залізничного транспорту, зокрема – техніки і технології у сфері інформаційно-керуючих систем керування та регулювання руху поїздів. У результаті актуальною стає реалізація міжнародного

науково-технічного проекту, здійснення якого дало б змогу інтегрувати та уніфікувати вітчизняний та закордонний досвід упровадження й експлуатації відповідних систем на транспорті [1-3].

Виконання дослідження в рамках спільного міжнародного проекту починається з деталізованого аналізу основних відмінностей в особливостях архітектури,