ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ

УДК 656.212.5 **DOI: https://doi.org/10.18664/1994-7852.146.2014.73526**

АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ШВИДКІСТЮ СКОЧУВАННЯ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ

Е.Ш. Абдулаєва, А.В. Бєдін

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ СКАТЫВАНИЯ ОТЦЕПОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ

Э.Ш. Абдулаева, А.В. Бедин

ANALYSIS OF AUTOMATED SYSTEMS SPEED CONTROL SLIDE UNHOOK ON A SEPARATION OF BITTER

E.SH. Abdullayev, A.V. Byedin

Проаналізовано відомі підходи до управління швидкістю скочування відчепів. Детально розглянуто досвід експлуатації систем комплексної автоматизації сортувального процесу. Виявлено основні недоліки підходів до формування керуючих дій.

Ключові слова: *сортувальна гірка, сортувальний процес, регулювання швидкості руху відчепів, автоматизація.*

Проанализированы известные подходы к управлению скоростью скатывания отцепов. Детально рассмотрен опыт эксплуатации систем комплексной автоматизации сортировочного процесса. Выявлены основные недостатки подходов к формированию управляющих воздействий.

Ключевые слова: *сортировочная горка, сортировочный процесс, регулирование скорости движения отцепов, автоматизация.*

Analyzed the known approaches to managing of cuts motion speed. Detailed reviews the experience of operating systems, integrated automation sorting process. The basic disadvantages of approaches to control actions.

Keywords: *sorting hump, sorting process, speed cuts movement, automation.*

Вступ. Підвищення переробної спроможності сортувальної станції, як показує вітчизняний і зарубіжний досвід, можливе за допомогою автоматизованих гірок. На автоматизованих гірках найбільш складним і відповідальним технологічним процесом розформування составів є процес регулювання швидкості. У даному процесі задіяна найбільша кількість оперативного персоналу.

Актуальність. Питання автоматизації регулювання швидкості скочування відчепів є дуже актуальним. Для вирішення даного питання комплексно розробляють нові пристрої регулювання швидкості скочування відчепів з одночасним вдосконаленням математичного апарату і алгоритму функціонування мікропроцесорних систем автоматизації процесу розформування составів.

Аналіз досліджень і публікацій. Створенням та удосконаленням імітаційних моделей сортувального процесу, у тому числі алгоритмами регулювання швидкості скочування відчепів з гірки, займались такі вчені, як Бобровський В.І., Іванченко В.М., Лебединська О.М., Муратов А.А., Муха Ю.А., Шабельніков О.М., Шепілова О.Г. та інші [1-5]. Недоліком запропонованих моделей є можливість розрахунку технологічних параметрів сортувальних гірок (швидкості розпуску составів, швидкості виходу відчепів з

гальмових позицій спускної частини і підгіркових колій) без урахування випадкових факторів.

Формулювання мети (постановка завдання). Метою даної роботи є виявлення основних недоліків існуючих систем регулювання швидкості скочування відчепів з гірки, що застосовуються на деяких вітчизняних і закордонних сортувальних гірках, для визначення напрямків підвищення ефективності їх функціонування.

Основна частина дослідження. Для вирішення завдання автоматичного регулювання швидкості скочування відчепів необхідно мати повну інформацію про маршрут руху відчепа, його вагову категорію, кількість осей і вагонів у відчепі. Також необхідна постійна інформація про процес проходження відчепом контрольних ділянок сортувальної гірки по датчиках рахунку осей і по рейкових ланцюгах. При проходженні по гальмових позиціях необхідна безперервна інформація про поточну швидкість відчепа. На підставі цієї інформації формується модель руху відчепів по спускній частині гірки і по коліях сортувального парку з використанням даних задачі визначення прогнозної швидкості руху відчепів. Модель руху відчепів необхідна для постійного відстеження взаємного розташування відчепів і розрахунку швидкостей їх руху, що забезпечують розділення відчепів на розділових стрілках і допустимі швидкості зіткнення на коліях сортувального парку.

Закордонні системи мають перевагу за якістю виконання, у тому числі і обладнання, що розміщується на полігоні. Використання досвіду і «ноу-хау» компанії Siemens в галузі залізничних технологій сприяє подальшому підвищенню привабливості залізниці як виду вантажного транспорту. Планування за допомогою ЕОМ і повністю автоматизоване управління гіркою дозволяють скоротити простій вагонів на станції на 50 %.

Якість процесу сортування характеризується мінімальною кількістю вагонів, що прямують на колії не за призначенням, а також безпечним співударянням вагонів у сортувальному парку. Експлуатаційна статистика, включаючи повідомлення і статистичні дані про пошкодження вагонів, показує мінімальне значення 5-8 % загального вагонопотоку на станції.

Система DDCIII (США) – повністю автоматизована система управління у реальному масштабі часу. Вона була створена для сортувальних гірок, що мають три гальмові позиції. Але дана система не отримала широкого розповсюдження в США, оскільки гірки були обладнані в основному двома гальмовими позиціями.

Система HC-41 фірми Trainyard Tech (США) являє собою повнофункціональну гіркову систему, що об’єднує функції АРС і ГАЦ. Її відмінна особливість – сучасна комп’ютерна платформа, що базується на промислових контролерах і персональних ЕОМ. У якості операційного середовища використовуються MS Windows і відкриті протоколи NCP/IP і OPS.

В СРСР розвиток комп’ютерних технологій почався значно пізніше, ніж у закордонних країнах. Мікропроцесорна інформаційно-керуюча система автоматизації сортувальних процесів (КГМ) була першою вітчизняною повнофункціональною системою. Вона являє собою сукупність обчислювальних і керуючих пристроїв управління скочуванням відчепів, засобів перетворення, відображення та реєстрації інформації. Недоліком системи є відсутність функцій самоадаптації до мінливих зовнішніх факторів.

Автоматизована система управління розформування составів на гірці (АСУ-РСГ) – комплексна система автоматичних пристроїв, яка призначена для реалізації таких основних функцій: регулювання швидкостей розпуску составів, регулювання швидкостей скочування відчепів з гірки, управління маршрутами руху відчепів з контролем ходу розпуску.

У даній системі був використаний новий підхід для побудови алгоритмів керування процесом не у вигляді функціональних рівнянь, що описують залежності величин, що регулюють, а у вигляді формальних рівнянь, що одержуються статистичними методами на позасистемному рівні. Вперше була зроблена спроба створити систему, що самостійно адаптувалася б до зовнішніх факторів.

При такому підході, по-перше, можливо більш якісно регулювати інтервали між відчепами за рахунок заздалегідь дослідженої адекватної математичної моделі сортувального процесу і еквівалентного моделювання

розпуску з урахуванням конкретних умов. По-друге, стає реальною можливість шляхом уточнення коефіцієнтів рівнянь керувати зміною алгоритму регулювання інтервалів між відчепами залежно від конкретних конструктивних особливостей кожної гірки й характеру вагонопотоку.

Пристрій управління прицільним гальмуванням (АРС УУПТ) забезпечує автоматичне регулювання швидкості скочування відчепів на підгіркових коліях. Завдяки даній системі скорочується обсяг маневрової роботи з осаджування вагонів у сортувальному парку, а також зменшується кількість випадків пошкодження вантажу та рухомого складу. АРС УУПТ за допомогою апаратури контролю заповнення колій управляє швидкістю скочування відчепів без участі людини і в реальному масштабі часу дає оперативному персоналу постійну інформацію про розміщення вагонів у сортувальному парку.

Одним з недоліків даної системи є те, що вона не забезпечує відповідний рівень надійності та безпеки роботи через відсутність можливості виявлення передвідмовних станів пристроїв і некоректного розрахунку швидкостей виходу відчепів з гальмових позицій, оскільки розрахунок здійснюється тільки за масою і довжиною відчепів і їх швидкістю без урахування впливу поточних погодних умов.

Мікропроцесорна система автоматизації гіркових процесів ГАЦ –АРС ГТСС включає в себе засоби обчислювальної техніки, її сполучення з пристроями СЦБ, мережеве комунікаційне спеціалізоване обладнання. Система впроваджена за модульним принципом з використанням спеціалізованого і стандартного устаткування і мережевої інформаційної взаємодії. Модулями системи є мережні робочі станції: керуючий обчислювальний комплекс, підсистема АРШ, що складається з локальних контролерів, що реалізують процес гальмування відчепів на гальмових позиціях, автоматизовані робочі місця чергового по гірці, гіркового оператора, оператора резервного поста управління, складача поїздів.

До недоліків даної системи слід віднести істотний обсяг обладнання і його монтажу порівняно з сучасними пристроями, значне енергоспоживання, необхідність у спеціальному тестовому обладнанні, значну вартість технічних засобів.

Висновки. Досвід розвитку гіркових систем за кордоном і вітчизняний досвід вказує на перспективу впровадження повнофункціональних мікропроцесорних систем управління технологічним процесом розпуску составів.

Незважаючи на різні умови експлуатації, схожість технологічних процесів дозволяє зробити висновок про можливість застосування зарубіжних аналогів окремих пристроїв на залізницях України після адаптації до умов технологічного процесу. Основною умовою ефективності зарубіжних систем є збереження рівня безпеки при скороченні персоналу, у тому числі зниження ролі «людського фактора» в технологічному процесі.

Список використаних джерел

1. Муха, Ю.А. Имитационное моделирование процесса скатывания отцепов при выполнении горочных расчетов [Текст] / Ю.А. Муха, А.А. Муратов // Механизация и автоматизация сортировочного процесса на станциях: межвуз. сб. науч. трудов. – Днепропетровск, 1990. – С. 11-20.

2. Іванченко, В.Н. Новый подход к управлению процессом роспуска составов на сортировочной горке / В.Н. Иванченко, Н.Н. Лябах, А.А. Сепетый // Труды РИИЖТа. – Ростов-на-Дону, 1984. – С. 34-41.

3. Шабельников, А.Н. Системы автоматизированных сортировочных горок на базе промышленных компьютеров [Текст] / А.Н. Шабельников // Автоматика, связь, информатика. – 2001. – № 11. – С. 13–16.

4. Лебединская, Е.Н. Математическая модель программы роспуска составов с сортировочной горки [Текст] / Е.Н. Лебединская, Е.Г. Шепилова // Междунар. сб. науч. трудов. – Ростов-на-Дону, 1998. – С. 31-37.

5. Бобровский, В.И. Представление продольного профиля сортировочных горок в АСУ расформированием составов [Текст] / В.И. Бобровский // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. – 1996. – № 1, 2. – С. 19–25.

Рецензент д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Е.Ш. Абдулаєва, А.В. Бєдін

E.SH. Abdullayev, A.V. Byedin