

О. А. НАЗАРОВ, (Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна)

## ЗАПОВНЕННЯ СОРТУВАЛЬНИХ КОЛІЙ ВАГОНАМИ З БЕЗПЕЧНОЮ ШВИДКІСТЮ

Обладнання сортувальних колій некерованими точковими вагонними уповільнювачами дозволяє істотно покращити якість процесу накопичення вагонів в сортувальному парку.

Оборудование сортировочных путей неуправляемыми точечными вагонными замедлителями позволяет существенно улучшить качество процесса накопления вагонов в сортировочном парке.

The sorting track equipment with the uncontrolled point retarders considerably improves the quality of the piling-up process in the marshalling yard.

Закордонний досвід свідчить про те, що існують технології і технічні засоби за допомогою яких на гіркових сортувальних станціях можна досягти гарантованого розділення відчепів на розділювальних стрілочних переводах спускної частини гірки та безпечного і повного заповнення вагонами колій накопичення сортувальних парків.

На сортувальних станціях залізниць світу поширюється використання точкових домкратовидних пристроїв регулювання швидкості вагонів, що вільно скочуються. Послідовно встановлені по маршруту скочування відчепів ці пристрої утворюють систему розподіленого регулювання швидкості скочування відчепів. Система здатна автоматично підтримувати швидкість скочування відчепів на заданому рівні. Застосування таких систем дозволяє мінімізувати вплив на процес скочування випадкових (недетермінованих і детермінованих) чинників. Система працює автономно.

Перш ніж впроваджувати систему розподіленого регулювання на станції, необхідно розрахувати її параметри. Основними параметрами системи є схема розташування пристроїв на спускній частині сортувальної гірки і на сортувальних коліях, а також швидкість, на підтримання якої налаштовані пристрої. Ці параметри тісно зв'язані з параметрами конструкції сортувальної гірки і сортувальних колій, тобто залежать від їх профілю і плану колійного розвитку.

Необхідно врахувати, що пристрої можна встановлювати тільки між шпалами або перевідними брусами поза межами гостряків і хрестовин стрілочних переводів, а також поза ме-

жами стаціонарних гальмових позицій, обладнаних балочними вагонними уповільнювачами.

План і профіль існуючих сортувальних гірок запроєктовані з урахуванням реалізації принципу інтервального та прицільного гальмування відчепів на стаціонарних гальмівних позиціях, обладнаних балочними вагонними уповільнювачами. Для того, щоб забезпечити розділення відчепів на розділювальних стрілочних переводах під час розпуску за допомогою системи розподіленого регулювання швидкості необхідна реконструкція профілю і плану колійного розвитку гіркової горловини сортувальної гірки. Для забезпечення розділення відчепів з використанням гальмових пристроїв точкового типу є можливість скоротити довжину гіркової горловини. Розташовані по маршруту скочування відчепів точкові пристрої регулювання швидкості покликані підтримувати постійну однакову швидкість скочування всіх відчепів, за рахунок чого, вирівнюються інтервали між суміжними відчепами, що послідовно скочуються з гірки. Задля чого профіль спускної частини гірки потрібно проектувати за іншою методикою [1].

Таким чином обладнання спускної частини сортувальної гірки системою розподіленого регулювання швидкості відчепів потребує докорінної реконструкції плану і профілю сортувальної гірки, що потребує значних витрат.

Інша справа обладнати пристроями регулювання швидкості вагонів точкового типу сортувальні колії. На сортувальних коліях менше обмежень на розташування точкових пристроїв регулювання швидкості відчепів. Розташовувати пристрої для підтримання швидкості скочування відчепів в безпечних межах можна по

всій довжині сортувальної колії. Щільність встановлення таких пристроїв залежить від ходових властивостей відцепів, що накопичуються на колії, та від уклону колії.

Система розподіленого регулювання швидкості відцепів насамперед, характеризується щільністю розташування уповільнювачів, контрольною швидкістю, на яку вони налаштовані, та укладом сортувальної колії.

Для аналізу можливості поліпшення якості заповнення сортувальних колій вагонами за рахунок обладнання сортувальних колій системою розподіленого регулювання швидкості вагонів та дослідження залежності показників якості заповнення сортувальних колій від параметрів системи за умов відсутності таких засобів в Україні використовувалась математична імітаційна модель заповнення вагонами сортувальних колій.

На рис.1 приведена розрахункова схема рішення рівняння руху відчепа по сортувальній колії, яка обладнана системою розподіленого регулювання швидкості вагонів. Всі відчепи,

що скочуються з сортувальної гірки на колію накопичення, гальмують на паркової гальмової позиції.

Використання регульованої паркової гальмової позиції необхідно для того, щоб загальмувати всі відчепи до безпечної швидкості, на яку налаштовані точкові засоби регулювання швидкості вагонів. Цю функцію не можна залишити точковим засобам, установленим з великою щільністю, оскільки різко зростає ймовірність нерозділення відцепів на останніх розділювальних стрілочних переводах спускної частини гірки у зв'язку з тим, що швидкість довгих легких відцепів швидко знижується за рахунок гальмування передніх осей відчепа в той час як останні осі ще не звільнили останній розділювальний елемент. Оператор паркової гальмової позиції може загальмувати будь-які осі відчепа залежно від оперативної обстановки, що складається в процесі розпуску состава, і не починати гальмувати відцеп, поки той не звільнить останній розділювальний стрілочний перевід.

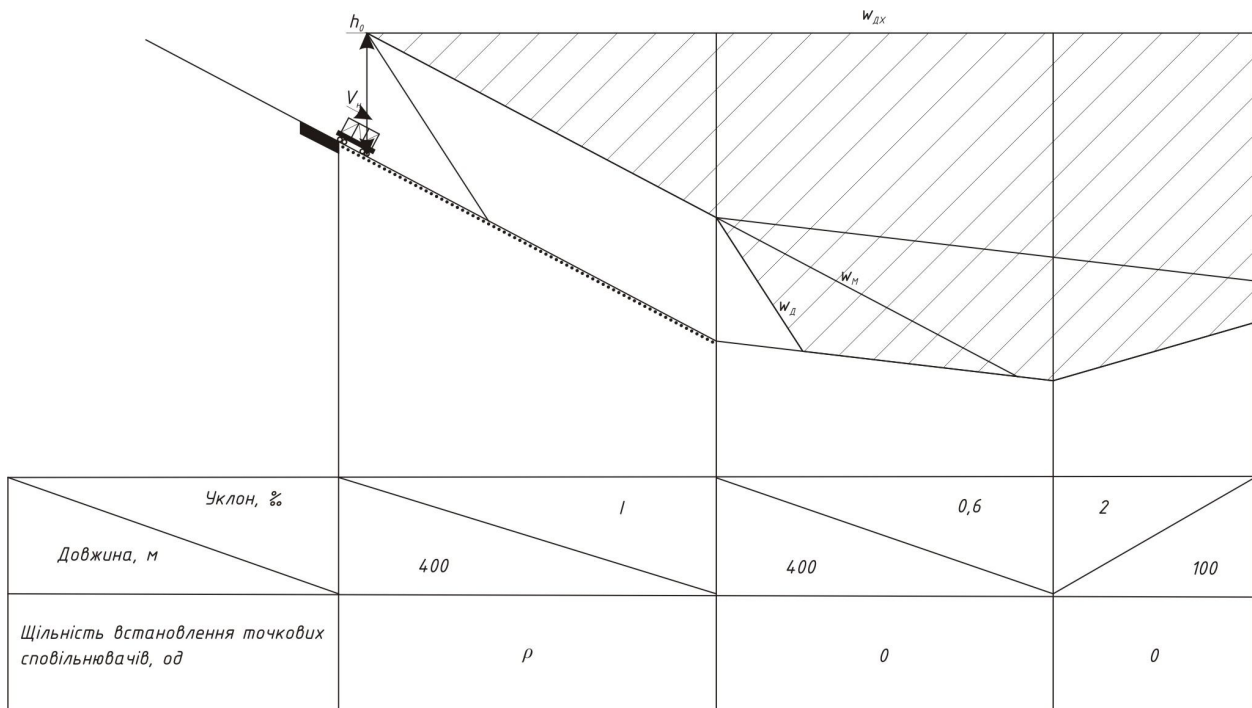


Рис.1. Рішення рівняння скочування відцепів на сортувальній колії в енергетичному вигляді

Модель дозволяє задавати профіль сортувальної колії, обладнаної системою розподіленого регулювання швидкості вагонів і фіксувати показники якості процесу накопичення з урахуванням проштовхування вагонів черговими відчепами [2]. Алгоритм моделювання приведений на рис.2.

В процесі накопичення вагонів на сортувальній колії вирішується дві задачі: задача найбільш повного заповнення колії вагонами з одного боку і задача забезпечення безпечної швидкості зіткнення відцепів з вагонами, що стоять на колії, з іншою.

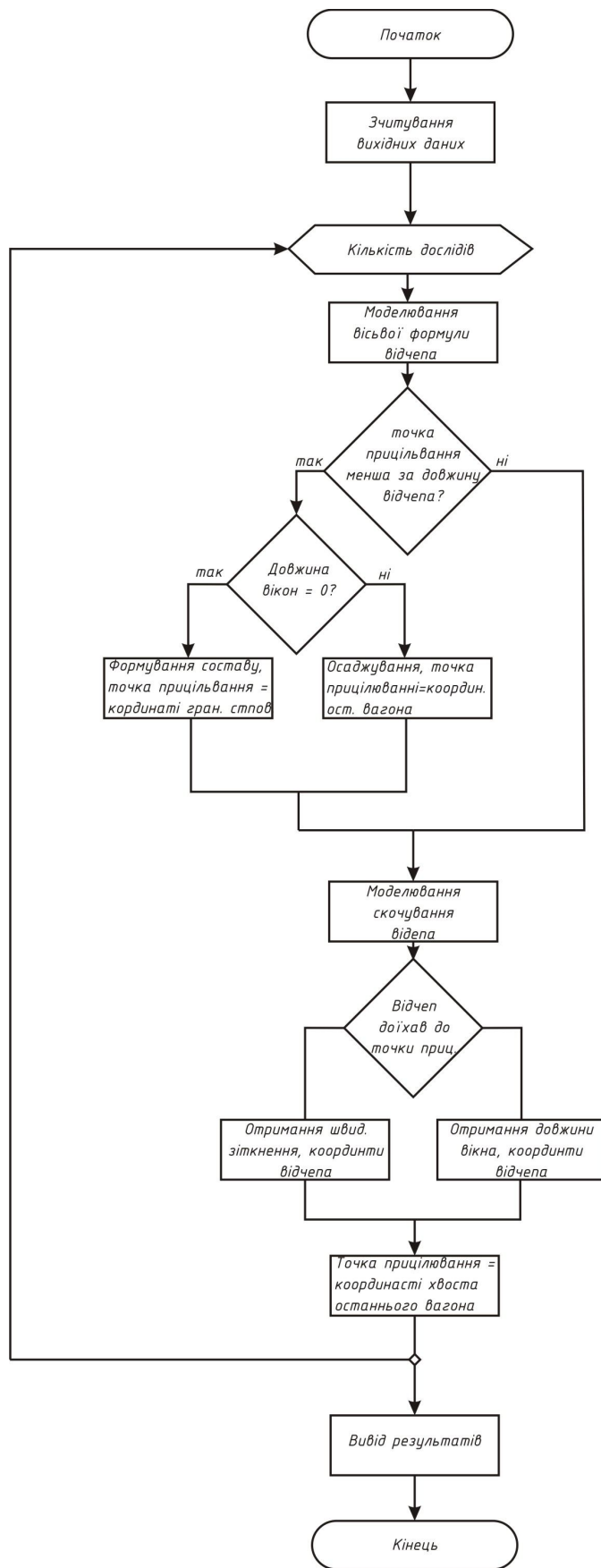


Рис. 2. Алгоритм роботи моделі.

На процес чинить вплив безліч факторів, велика частка з яких некеровані. А якість заповнення сортувальної колії вагонами прийнято оцінювати за мірами заповнення сортувальної колії вагонами і ймовірністю зіткнення вагонів з допустимою швидкістю, причому обидва показники необхідно максимізувати. Крім того, що ці показники не повною мірою відображають якість заповнення сортувальної колії вагонами, вони є суперечливими в тому сенсі, що при збільшенні уклону сортувальної колії та збільшенні швидкості входу відчепа на сортувальну колію поліпшується перший показник (збільшується ступінь заповнення сортувальної колії) і погіршується другий (зростає ймовірність зіткнення вагонів з допустимою швидкістю).

Задача оптимізації параметрів системи розподіленого регулювання швидкості відчепів на сортувальній колії зводиться до того, щоб мінімальною кількістю точкових засобів регулювання швидкості вагонів на можливо меншому ухилі досягти максимально повного заповнення сортувальної колії вагонами із забезпеченням безпечної швидкості зіткнення відчепів.

Для того, щоб отримати показники якості накопичення вагонів на сортувальній колії потрібно виконати спостереження з фіксацією швидкостей зіткнення відчепів, а також довжини вікон між вагонами після розпуску чергового складу і після кожного осадження або підтягування вагонів.

Провести такі спостереження технічно і організаційно дуже складно. Тому для вирішення поставленої задачі використовувалася імітаційна модель заповнення вагонами сортувальної колії.

За результатами дослідження виявлено, якщо сортувальну колію обладнати точковими вагоноуповільнювачами, то найкращі показники якості заповнення вагонами на сортувальній

колії спостерігаються за умов найбільшого ухилу колії при більшій щільності розташування точкових вагоноуповільнювачів. Однак ефект від збільшення значень обох факторів спочатку зростає, але в певний момент починає зменшуватися.

Обладнання сортувальних колій системою розподіленого регулювання швидкості потребує дещо більшого ухилу сортувальних колій відносно нормативного 0,6 ‰, але це дозволяє взагалі відмовитися від прицільного гальмування відчепів и водночас забезпечити зіткнення відчепів з безпечною швидкістю и високий ступінь заповнення сортувальної колії вагонами. Таким чином застосування системи розподіленого регулювання швидкості вагонів може забезпечити істотну економію витрат на ремонт вагонів, що пошкоджуються під час зіткнення відчепів на коліях накопичення в сортувальному парку, а також скоротити обсяг маневрової роботи і час виконання операцій з підготовки колій до розпуску з гірки чергового складу.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Назаров, А. А. Анализ возможности применения систем квазипрерывного регулирования скорости отцепов типа DOWTY на сортировочных горках [Текст] / А. А. Назаров // Зб. наук. пр. КУЕТТ. – 2003.
2. Муха, Ю. А. Моделирование процесса заполнения сортировочных путей с использованием замедлителей системы DOWTY [Текст] / Ю. А. Муха, А. А. Назаров // Міжвузівський зб. наук. пр. Харківської державної академії залізничного транспорту, – 1998. – № 33.

Надійшла до редколегії 14.02.2011.

Прийнята до друку 16.02.2011.