

багатогрупної підбірки вагонів при недостатній кількості виділених для формування колій; при цьому як сортувальний пристрій у більшості випадків використовується витяжна колія.

Інтенсифікація зазначеного процесу на таких станціях може бути реалізована як за рахунок збільшення потужності її технічних засобів формування подач вагонів, так і шляхом безпосереднього вдосконалення технології їх формування. Варто зауважити, що у більшості випадків використання реконструкційного підходу є економічно недоцільним; при цьому вдосконалення процесу формування може бути здійснено шляхом оптимізації технологічних операцій, яка дозволяє без істотних фінансових вкладень отримати відчутний ефект.

Таким чином, оптимізація процесу багатогрупної підбірки вагонів на мережевих і, особливо, промислових станціях є досить актуальним завданням. Вирішення зазначеної проблеми дозволить забезпечити істотне зниження витрат часу та енергоресурсів на відповідну маневрову роботу, що дасть можливість отримати приріст резерву пропускну здатності станції.

Одним з найбільш дієвих способів вдосконалення технології формування подач

вагонів є застосування ефективних методів формування, серед яких найбільшу увагу заслуговують комбінаторний, розподільний, основний і подвійний ступеневий методи, а також метод рівномірного наростання. Вказані методи базуються на різній математичній основі сортування, проте кожен з них дозволяє ефективно виконати підбірку груп вагонів.

Формалізація перерахованих методів дозволила створити імітаційну модель процесу формування, за допомогою якої були виконані дослідження і порівняльна оцінка ефективності зазначених методів. Отримані в результаті проведення обчислювальних експериментів з моделлю залежності можуть бути використані для оперативного планування роботи станції. Розглянута модель також дає можливість отримати раціональний план маневрової роботи, для чого потребує в якості вихідних даних основні параметри сортувального пристрою, груповального парку та параметри складів багатогрупних поїздів.

При використанні запропонованої методики пошуку раціональної технології формування подач місцевих вагонів забезпечується помітне скорочення часу формування (до 30 %), що сприяє зниженню експлуатаційних витрат станцій.

УДК 656.212

В.І. Бобровський, А.І. Колесник
V.I. Bobrovskiy, A.I. Kolesnyk

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ДІЛЯНОК СПОЛУЧЕННЯ СОРТУВАЛЬНИХ КОЛІЙ ПРИ РОЗТАШУВАННІ ПАРКОВОЇ ГАЛЬМОВОЇ ПОЗИЦІЇ НА ПРЯМІЙ ДІЛЯНЦІ

OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF AREAS OF CONNECTION OF SORTING TRACKS IS AT LOCATION OF PARK BRAKE POSITION ON DIRECT AREA

Конструкція плану горловин сортувальних гірок суттєво впливає на якість процесу розформування складів і величину експлуатаційних витрат. Важливим завданням на механізованих гірках є раціональне розташування вагонних уповільнювачів. Залежно від їх конструкції паркова гальмова позиція (ППП) може бути розміщена в кривій чи на прямій ділянці колії. При цьому на місце розташування ППП впливають параметри ділянок сполучення кожної сортувальної колії, які являють собою ділянку від торця осердя

хрестовини останнього розділового стрілочного перевалу до кінця основної сполучної кривої. У випадку розміщення ППП на прямій ділянці уповільнювачі розташовуються на сортувальній колії за основною сполучною кривою, тобто на їх розміщення безпосередньо впливає координата кінця основної кривої. Враховуючи умову розташування уповільнювачів у створі, початок ППП в пучку буде розміщуватись на рівні найбільш віддаленого від пучкової стрілки кінця основної сполучної кривої. Таким чином, виникає завдання пошуку таких

параметрів ділянок сполучення на кожній сортувальній колії, при яких паркова гальмова позиція буде розташовуватися на мінімальній відстані від пучкової стрілки. Це дозволить скоротити довжину горловини і завдяки цьому зменшити висоту гірки та підвищити якість сортувального процесу.

Для вирішення поставленого завдання розроблено метод, що дозволяє за допомогою методів аналітичної геометрії визначити параметри ділянок сполучення кожної сортувальної колії, що забезпечать мінімальну відстань від ПГП до пучкової стрілки. Як показали дослідження, зменшення координати кінця основної сполучної кривої відбувається при влаштуванні додаткової зворотної сполучної кривої безпосередньо за торцем хрестовини останнього стрілочного перевалу при мінімальних нормативних радіусах кривих. У зв'язку з цим на першому кроці оптимізації

для кожної колії пучка визначається максимально можливий кут додаткової сполучної кривої. На другому кроці визначається обмежуюча колія, де кінець основної сполучної кривої найбільш віддалений від пучкової стрілки. Після чого на інших сортувальних коліях пучка із аналітичного виразу розраховується кут додаткової кривої, при якому кінець основної сполучної кривої на даній колії буде на одному рівні з кінцем основної кривої обмежуючої колії. У випадку від'ємного значення величини кута додаткова сполучна крива не влаштовується, а вирівнювання кінців основних кривих виконується за рахунок збільшення радіуса основних кривих. Як показали дослідження, використання запропонованого методу дозволить скоротити довжину гіркової горловини на 20–25 м.

УДК 656.222.3

Т.В. Бутко, Г.О. Прохорченко
T.V. Butko, G.O. Prokhorchenko

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ СКЛАДНОСТІ ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРАХУНКУ ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ НА ОДНОКОЛІЙНІЙ ДІЛЬНИЦІ

THE STUDY OF COMPUTATIONAL COMPLEXITY OF CALCULATING THE AUTOMATION TASK SCHEDULE OF TRAINS ON SINGLE-TRACK SECTION

Задача розрахунку графіка руху поїздів (ГРП) є складним і трудомістким завданням у випадку реалізації для реальних залізничних мереж. Задача побудови ГРП головним чином полягає в тому, щоб відшукати для кожного поїзда послідовність проходження станцій на дільниці з урахуванням вирішення конфліктних ситуацій з іншими поїздами та за умови дотримання експлуатаційних обмежень залізничної інфраструктури. Одночасне прокладання великої кількості поїздів призводить до величезного простору пошуку рішень.

Найбільш складною є задача побудови графіка руху поїздів на одноколійній дільниці. На перший погляд ця задача може здатися не дуже складною і такою, що може бути розв'язана перебором всіх можливих варіантів

прямування поїздів через дільницю. Якщо розглянути задачу, у якій на одному плановому періоді часу два поїзди з різних напрямків повинні проїхати через одну станцію на одноколійній дільниці, виникне лише одна конфліктна ситуація. Вирішення цієї конфліктної ситуації відповідає розв'язанню задачі побудови ГРП. Область розв'язків такої задачі налічує лише 2 можливих варіанти схрещення (перший поїзд зупиняється на станції, другий – прямує без зупинки і навпаки). Але якщо збільшувати розмірність задачі (кількість пар поїздів), то можна побачити, що розмір області розв'язків збільшується дуже швидко.

Оцінка даної задачі може бути проведена в рамках теорії обчислювальної складності. Завдання розрахунку графіка руху поїздів може