

правило, окремо. Так, існуючі моделі насуву не дозволяють оцінювати вплив прийнятого режиму розформування состава на умови інтервального і прицільного гальмування його відчепів. При цьому слід зазначити, що вказані моделі побудовані з використанням методики тягових розрахунків для поїзної роботи і спрощеного алгоритму управління гірковим локомотивом, що призводить до значних похибок при розрахунку витрат часу та енергоресурсів на розформування составів. Разом з тим у відомих моделях розпуску початкова швидкість відчепів приймається постійною, що не відповідає реальному режиму розформування составів.

Для вирішення вказаної проблеми була розроблена комплексна імітаційна модель процесу насуву та розпуску составів на сортувальній гірці. Дана модель детально імітує режим роботи гіркового локомотива і процес руху маневрового состава, що дозволяє отримати початкову швидкість відчепів у моменти їх відриву на вершині гірки та визначити витрати палива на виконання насуву та розпуску составів. Отримані початкові швидкості відчепів використовуються для подальшого моделювання процесу їх скочування, а витрати палива – для визначення раціонального режиму функціонування сортувального комплексу.

При моделюванні состав, що розформується, розглядається як керована система, на яку діють зовнішні і внутрішні чинники, а також керуючі впливи. Рух состава

описується в моделі за допомогою диференціального рівняння другого порядку  $S'' = f(t, S, S')$ , у якому незалежною змінною є час  $t$ . Для реалізації моделі була розроблена методика розрахунку сил, що діють на состав у процесі його насуву та розпуску. Керований рух состава визначається режимом роботи гіркового локомотива. При цьому основними керованими параметрами є дотична сила тяги і гальмівна сила тепловоза, величина яких залежить від встановленої позиції контролера і положення крана допоміжного гальма локомотива. Для формалізації керуючих дій машиніста були виконані експериментальні дослідження процесу розформування составів на ряді сортувальних станцій УЗ, у результаті чого розроблено алгоритм управління гірковим тепловозом. Даний алгоритм враховує як вимоги з безпечного виконання маневрової роботи і експлуатації локомотивів, так і біхевіоральні чинники, пов'язані з діями машиніста.

Таким чином, розроблена модель насуву та розпуску дозволяє з достатньою точністю імітувати процес розформування составів на сортувальній гірці і визначати відповідні витрати палива гірковим локомотивом. Вказана модель дозволяє комплексно оцінювати якість сортувального процесу і може бути використана в системі підтримки прийняття рішень для визначення ефективних режимів функціонування сортувальних комплексів станцій в умовах змінної інтенсивності вхідного потоку поїздів.

УДК 656.2

*В.І. Бобровський, І.Я. Скворон  
V.I. Bobrovskiy, I.Y. Skovron*

### УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ПОДАЧ МІСЦЕВИХ ВАГОНІВ НА СТАНЦІЯХ

#### AN IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF FORMING OF SERVES OF LOCAL CARRIAGES IS ON THE STATIONS

Процес формування багатогрупних составів взагалі та, зокрема, подач місцевих вагонів є досить трудомістким елементом процесу переробки вагонів на станціях і має значний вплив на якісні показники роботи цих станцій.

Особливо гостро дана проблема відчувається для мережевих станцій з недостатнім технічним оснащенням (вантажних, припортових), а також станцій промислових підприємств. Для вказаних станцій, як правило, характерним є виконання

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, групвального 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