

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ

УДК 656.212.5.073

Крячко В.І., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)
Крячко К.В., к.т.н. (УкрДАЗТ)
Носенко М.П., магістр (УкрДАЗТ)

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ПІДХОДИ ДО КОНСТРУКТИВНО-
ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПАРАМЕТРІВ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ

Актуальність проблеми. На сьогодні на мережі залізниць України розташовано 36 сортувальних станцій, з яких понад 70 % – односторонні.

За взаємним розташуванням основних парків 65 % з них мають схеми з комбінованим розміщенням парків приймання, сортувального та відправлення. Переважна більшість цих станцій має послідовне розташування парків приймання і сортувальних, а парки відправлення, що спеціалізовані за окремими напрямками, запроектовані паралельно з парками відправлення. Допоміжні сортувальні станції, яких не більше 15 %, споруджені за схемами з паралельним розташуванням основних парків і п'ята частина станцій має класичні схеми з послідовним розташуванням цих парків.

Сортувальні станції двостороннього типу відповідно мають 30; 20 та 50 відсотків аналогічних схем.

Аналіз показує, що основна сортувальна робота виконується на односторонніх станціях з комбінованим розміщенням основних парків. Як правило, такі станції мають сортувальні гірки середньої потужності з переробкою від 1500 до 3500 вагонів на добу і числом колій у сортувальному парку від 17 до 29, що відповідає обсягам роботи на перспективу. Враховуючи, що за останні роки вагонопотік з переробкою зростав на 3-4 % щорічно, то на найближчі 30 років існуючого резерву переробної спроможності буде достатньо, щоб не ставити питання про спорудження нових сортувальних станцій. Актуальним буде питання

технічного оснащення новими зразками в першу чергу гіркової техніки та систем автоматики, які у повному обсязі забезпечували б сортувальний процес разом із впровадженням прогресивної технології.

Пропозиції окремих авторів щодо перебудови усіх двосторонніх станцій в односторонні не є достатньо обґрунтованими, бо такі сортувальні станції повинні залишатися у найбільш крупних залізничних вузлах, що обслуговують, крім транзитних, значні обсяги внутрішньовузлових вагонопотоків.

Метою дослідження є приведення існуючих схем сортувальних станцій до раціональних, які б давали змогу реалізовувати ресурсозберігаючі технології при виконанні основних технологічних операцій. В першу чергу це стосується конструкції горловин основних парків, від яких залежить тривалість затримок рухомого складу, збільшення простою вагонів з переробкою та їх робочого парку, що суттєво впливає на щорічні експлуатаційні витрати станцій.

Основний текст. Аналізуючи конструкції вхідних горловин парків приймання односторонніх сортувальних станцій, які в основному є вузловими, можна зазначити, що крім приймання поїздів з переважного напрямку тут виконуються по два напіврейси при кожному заїзді гіркового локомотива та пропуску поїзного локомотива до депо від поїздів непереважного напрямку. Але тільки третина цих станцій має локомотивний тупик між головними коліями приймання, що дозволяє одночасно виконувати дані операції. У більшості випадків локомотивний тупик не запроектований, або він розташовується збоку головних колій, що викликає затримки у виконанні маневрових операцій, які тривають не тільки під час приймання поїздів, але і на протязі завчасного приготування поїзних маршрутів, що передбачено технологічним процесом. На жаль ці затримки не враховуються при визначенні норм тривалості знаходження вагонів з переробкою на станції.

У передгіркових горловинах щонайменше вдвічі більший обсяг переміщень і затримка виконання кожної операції впливає на переробну та пропускну спроможність станції. Якщо затримка заїзду гіркового локомотива чи насуву состава на гірку збільшує тривалість основних операцій гіркового циклу і рівень навантаження сортувальної гірки, викликаючи можливі затримки поїздів на підходах до станції або необхідність збільшення колійного розвитку, то несвоєчасний пропуск поїзних локомотивів до локомотивного господарства впливає на тривалість знаходження составів свого формування у парку відправлення через зменшення резерву локомотивів, необхідних для забезпечення виконання графіку руху поїздів.

Як видно, в залежності від конструкції горловин, тривалість знаходження вагонів з переробкою від прибуття до розформування повинна враховувати можливу теоретичну частку затримок рухомого складу, але інструктивними документами не передбачено методики її визначення, а існуючі теоретичні дослідження різних вчених, що досліджували ці питання [1; 2; 3] не дають можливості їх застосування в інженерних розрахунках з урахуванням особливостей різних конструкцій та інших вихідних даних.

Аналіз схем основних парків реальних сортувальних станцій та дослідження авторів [4; 5] показали, що на величину затримок в першу чергу впливає число основних колій у горловинах (m_r) які визначають відповідне число паралельних переміщень. Але із їх збільшенням зростає число з'їздів, стрілочних переводів і довжина горловини, збільшуючи капіталовкладення та експлуатаційні витрати.

Для оперативних робітників станції значну роль відіграє можливість приготування одночасних варіантних маршрутів, що забезпечується числом паралельних ходів (m_{xp}) і числом секцій (n_c), які об'єднують декілька колій.

Дослідженнями встановлено [4], що при середньогодинній інтенсивності (λ_{3II}) надходження поїздів з переробкою тривалість затримок у горловинах передгіркових парків можна визначити в залежності від конструктивних параметрів.

$$t_{3T} = \sum_{i=1}^{n_c} \lambda_{3ni} \cdot \exp\left(-\frac{m_r + n_c}{m_n} \cdot t_p \sum_{i=1}^{n_c} \lambda_{3ni}\right), \quad (1)$$

де m_r - число колій у передгірковому парку;

t_p - тривалість розпуску состава, хв;

Удосконалюючи конструкцію горловин за рахунок зміни основних параметрів, можна досягти збільшення переробної спроможності сортувальної гірки, не збільшуючи загального числа колій у парку, але при цьому зростуть приведені щорічні витрати на укладку і утримання додаткових стрілочних переводів та з'єднувальних колій у горловинах (K_{IP}).

При цьому слід визначити t_{3T} при новій конструкції горловин і для визначення ефективності проектного рішення слід враховувати тільки різницю Δt_{3T} між попереднім і запропонованим варіантом.

Доцільність перебудови може визначитися, якщо

$$K_{PP} \leq 365 T_{OK} m_C \frac{\Delta t_{3T}}{t_{GF}} \left(\frac{\rho_G \cdot e_G}{t_{GF} - \Delta t_{3T}} + e_{BG} \right) \cdot (24 - T_{II}), \quad (2)$$

де T_{OK} - термін окупності капіталовкладень на перебудову горловин, грн.;

m_C - середнє число вагонів у складах поїздів з переробкою;

t_G - фактична розрахункова тривалість технологічного гіркового інтервалу, год;

ρ_G - рівень навантаження сортувальної гірки;

e_{BG} - вартість однієї вагоно-години простою у передгірковому парку, грн.;

T_{II} - тривалість виконання постійних операцій у горловинах передгіркового парку, що безпосередньо не пов'язані з виконанням сортувального процесу.

Тривалість розпуску складів в першу чергу буде залежати від спеціалізації колій сортувального парку. Визначено [5], що найбільш потужні призначення із середньодобовим вагонопотоком понад 250 вагонів повинні дублюватися і накопичуватися на крайніх внутрішніх коліях середніх пучків парку.

Це дає можливість здійснювати розподіл вагонів даних призначень на перших стрілочних переводах гіркової горловини, зменшуючи інтервали між суміжними відчепами і забезпечуючи підвищення швидкості розпуску складів.

При потужності призначень від 125 до 250 вагонів на добу накопичення повинно здійснюватися на окремих коліях суміжних пучків сортувального парку (бажано середніх). Вагони менш потужних призначень повинні накопичуватися в крайніх пучках, при цьому збірні поїзди різних напрямків накопичуються і формуються в різних крайніх пучках. Це дозволяє різко скоротити число точок перехрещення маршрутів у центральній горловині станції і зменшити їх завантаження на протязі розрахункового періоду, що збільшує пропускну спроможність горловини і

станції в цілому.

Висновок. Маючи методику визначення тривалості затримок рухомого складу в горловинах станції в залежності від їх конструктивних параметрів, можна обґрунтувати ресурсозберігаючі підходи до оптимального розвитку схем існуючих сортувальних станцій у безпосередньому зв'язку із плануванням прогресивної технології виконання основних операцій сортувального процесу.

Список літератури

1. Шмудевич М.И. Определение вероятных задержек подвижного состава при пересечении маршрутов следования / Тр. МИИТ. Вып.148. – М., 1962. – С. 31 – 55.

2. Таль К.К. Об аналитической оценке пересечений маршрутов следования поездов в узлах / Тр. ВНИИЖТ, № 5, 1967. – С. 15 – 19.

3. Сотников Е.А. Интенсификация работы сортировочных станций – М.: Транспорт, 1979.

4. Крячко В.И. Установление влияния конструкции горловин парка приема на перерабатывающую способность горки / Тр. ДИИТа, вып. 194/11 – Днепропетровск, 1977. – С. 29 – 34.

5. Крячко В.І., Крячко К.В. Визначення впливу конструкції центральної горловини сортувальної станції на її пропускну спроможність / Зб. наук. праць ДонІЗТ, вип. 8. – Донецьк, 2006. – С. 63 – 69.

УДК 656.13:656.212

*Бутько Т.В., д.т.н., професор (УкрДАЗТ)
Ломотько Д.В., к. т. н., доцент (УкрДАЗТ)*

УДОСКОНАЛЕННЯ СУМІСНОЇ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ЗАЛІЗНИЧНИХ ВУЗЛІВ НА ОСНОВІ ЛОГІСТИЧНИХ МЕТОДІВ

Вступ. Одним з важливих факторів, що впливає на роботу залізниць та всього транспортного комплексу України, є процес взаємодії залізничного транспорту з підприємствами гірничо-металургійного комплексу. Останні є основними вантажоутворюючими установами у низці