

УДК 656.212

МАЗУРЕНКО О.О., к.т.н. (ДІТ).

**Удосконалення роботи станції обміну груп вагонів по обслуговуванню двогрупних поїздів**

---

**Вступ та постановка задачі**

---

Впровадження інноваційних технологій та подальше удосконалення технології роботи для підвищення конкурентоздатності залізничного транспорту України є однією з основних задач Державної Програми реформування залізничного транспорту України [1]. В першу чергу увага повинна приділятися таким заходам, які не потребують значних капітальних вкладень або призупинення функціонування об'єктів інфраструктури Укрзалізниці. Крім цього, Укрзалізниця повинна безумовно виконувати свої гарантійні зобов'язання щодо своєчасної доставки вантажів клієнтам [2].

В умовах ринкової економіки одним з основних факторів забезпечення високої ефективності експлуатаційної роботи залізниць є зменшення часу знаходження вагонів на станціях. Це можливо досягти за рахунок удосконалення організації вагонопотоків, а саме широкого застосування формування двогрупних поїздів в оперативних умовах [3, 4].

Для збільшення ефекту від застосування двогрупних поїздів, в практиці роботи залізниць, застосовуються різні технології обміну груп вагонів на попутній технічній станції. Але застосування тієї чи іншої технології обслуговування окремого двогрупного поїзда базується лише на досвіді працівника, який приймає дане рішення, та не завжди є раціональним. Звідси постає задача визначення найбільш раціональної технології обміну груп вагонів з урахуванням поточної оперативної ситуації та прогнозу надходження вагонів на дану станцію.

---

**Аналіз досліджень і публікацій**

---

Одним із ключових питань технології роботи з двогрупними поїздами є обробка складу на станції обміну груп вагонів. На даній станції від складу двогрупного поїзда відчіпляють групу вагонів призначенням на цю станцію і причіплюють групу з попутнім призначенням. При цьому, згідно з [5], причіпна група вагонів (ПГВ) повинна бути сформована і виставлена для причеплення в приймально-відправний парк ще до моменту прибуття складу. Але досить часто, в момент прибуття на станцію двогрупного поїзда, причіпна група не готова. При безумовному дотриманні технології обміну груп вагонів це призводить до збільшення витрат, пов'язаних з обслуговуванням двогрупних поїздів [6].

В роботі [7] запропоновано загальний підхід до зниження витрат, пов'язаних з обслуговуванням поїздів на залізничних станціях, за рахунок удосконалення технологічного процесу їх роботи.

В роботі [8] пропонується застосовувати адаптивну систему організації вагонопотоків з використанням оперативного формування двогрупних поїздів. Окремий наголос робиться на можливості оперативного визначення раціональної технології обміну груп вагонів на попутній технічній станції. При цьому сама методика та певні критерії відсутні.

---

**Основна частина**

---

В процесі просування двогрупного поїзда виникає необхідність виконання

обміну груп вагонів на попутній технічній станції. Відповідно до [5] дана операція повинна відбуватися в приймально-відправному парку технічної станції. Та в реальних умовах функціонування залізничного транспорту це не завжди можливо. Аналіз статистичних даних роботи однієї з великих сортувальних станцій Укрзалізниці показав, що внаслідок нерівномірності надходження вагонів певного призначення, ПГВ досить часто не лише не готова до причеплення, але й не накопичена на коліях сортувального парку. На момент прибуття двогрупного поїзда ПГВ не повністю сформована (або навіть не розпочато її формування) в 31,7% випадків. В таких випадках, при дотриманні технології обробки групових поїздів, можуть виникнути значні прості ядра составу.

На практиці, для зменшення витрат на обслуговування, порушуючи існуючу технологію обробки групових поїздів, двогрупний поїзд розглядається як поїзд, що надійшов у розформування. При цьому ядро составу направляється в сортувальний парк на колії відповідного призначення.

На рис. 1 наведено дерево варіантів технологічних схем обслуговування поїздів різних категорій на станції обміну груп вагонів.

В подальшому приймаємо, що обмін груп вагонів у двогрупному поїзді можливо виконати за двома варіантами:

- варіант 1 – двогрупний поїзд приймається в парк прийому (або в приймально-відправний парк), де з ним виконуються ті ж операції, що і з поїздом, який надійшов у розформування;

- варіант 2 – двогрупний поїзд приймається в приймально-відправний парк, де відбуваються операції з обміну груп вагонів.

Аналіз статистичних даних роботи ряду технічних станцій показав, що за варіантом 1 обробляється 52,7% двогрупних поїздів, і лише решта 47,3% - за варіантом 2. Це свідчить про значну

заінтересованість у вирішенні даного питання.

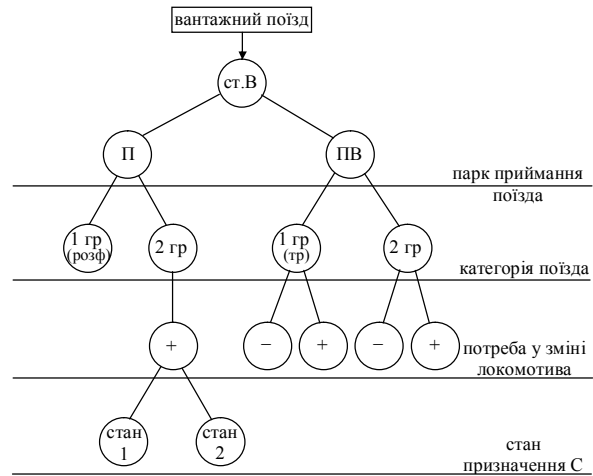


Рис. 1. Дерево варіантів технологічних схем обслуговування вантажних поїздів різних категорій на станції обміну груп вагонів

Оперативні рішення про застосування тієї чи іншої технології обслуговування двогрупного поїзда повинні прийматися маневровим диспетчером з урахуванням значної кількості факторів, що безпосередньо впливають на тривалість знаходження вагонів на станції. Такими факторами є: інтенсивність підходу поїздів, кількість вагонів відповідних призначень на станції, зайнятість маневрових локомотивів, необхідність в зміні поїзного локомотива та інші. Вирішальними факторами є наявність вагонів на коліях сортувального парку та інтенсивність їх прибуття на станцію.

В оперативних умовах рішення про застосування того чи іншого варіанту технології обміну груп вагонів приймається на основі практичного досвіду, без необхідного обґрунтування. Це пояснюється необхідністю аналізу всіх впливаючих факторів, що потребує значних витрат часу. Крім цього необхідно виконати досить великий обсяг розрахунків по визначенню витрат за кожним з варіантів технології для визначення більш раціональної. Підвищення оперативності можливе за наявності на кожній технічній станції

певних зон раціонального застосування варіантів технології обміну груп вагонів.

Для можливості отримання зон раціонального застосування варіантів технології обміну груп вагонів в оперативних умовах було виконано дослідження залежності відповідних витрат від наступних факторів:

- варіант технології обміну груп вагонів;
- потреба у зміні поїзного локомотива;
- кількість вагонів у відчпній групі;
- стан попутного призначення С.

Дослідження проводились для технічної станції, немасштабна схема якої наведена на рис.2.

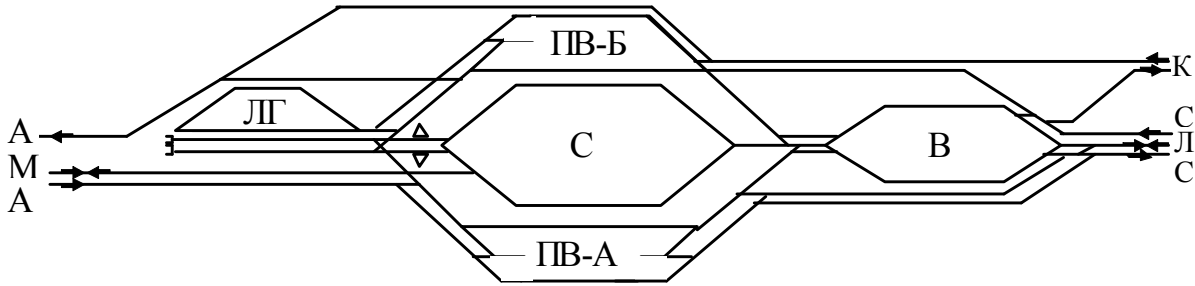


Рис. 2. Немасштабна схема технічної станції

При виконанні розрахунків було прийнято, що всі виконавці на момент прибуття двогрупного поїзда вільні і можуть виконувати свої функції, тобто при виконанні технологічних операцій з поїздом відсутні їх очікування.

Тривалість виконання технологічних операцій визначалася відповідно до [9], а порядок їх виконання відповідає технологічному процесу роботи технічної станції. Основні вихідні дані наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Вихідні дані

Найменування елементів	Позначення	Одиниця виміру	Числове значення
Кількість вагонів у складі двогрупного поїзда	$m$	вагони	50
Вагонопотік із В призначенням на станцію С	$N_{BC}$	вагони	200
Витратна ставка на 1 вагоно-годину	$e_{вг}$	грн	3,67
Витратна ставка на 1 локомотиво-годину маневрової роботи	$e_{мл}$	грн	82,1
Витратна ставка на 1 локомотиво-годину простою поїзного локомотива	$e_{пл}$	грн	148,8

Кількість вагонів ядра поїзда ( $m_{я}$ ) варіювалася в межах від 5 до 45 вагонів. При цьому кількість вагонів у відчпній групі ( $m_{вгв}$ ) визначалася за формулою

$$m_{я} + m_{вгв} = m. \quad (1)$$

Кількість вагонів на сортувальній колії призначення С варіювалася в межах від 0 до 50 вагонів.

Розрахунок витрат, пов'язаних з виконанням обміну груп вагонів у

двогрупному поїзді виконувався за формулою

$$E = e_{вг} \cdot \sum Nt + e_{мл} \cdot \sum Mt_{ман} + e_{пл} \cdot \sum Mt_{пл}, \quad (2)$$

де  $\sum Nt$  – сумарні вагоно-години простою всіх груп двогрупного поїзда на станції обміну груп;

$\sum Mt_{ман}$  – сумарні витрати роботи маневрових локомотивів, пов'язані з обслуговуванням двогрупного поїзда;

$\sum Mt_{пл}$  – сумарний простій поїзного локомотива, пов'язаний з обслуговуванням двогрупного поїзда;

$e_{вг}$  – витратна ставка на 1 вагоно-годину простою на станції;

$e_{мл}$  – витратна ставка на 1 локомотиво-годину маневрової роботи;

$e_{пл}$  – витратна ставка на 1 локомотиво-годину простою поїзного локомотива.

Для проведення досліджень було використано модель роботи технічної станції, яка описана в [10].

За результатами досліджень, в залежності від перелічених факторів, отримано відповідні зони, які чітко визначають раціональний варіант обслуговування двогрупного поїзда на станції обміну груп за умови мінімальних витрат.

На рис. 3 наведено приклад таких зон при відсутності потреби у зміні поїзного локомотива.

На рис. 4 наведено приклад зон раціонального застосування варіантів обслуговування двогрупного поїзда при необхідності зміни поїзного локомотива.

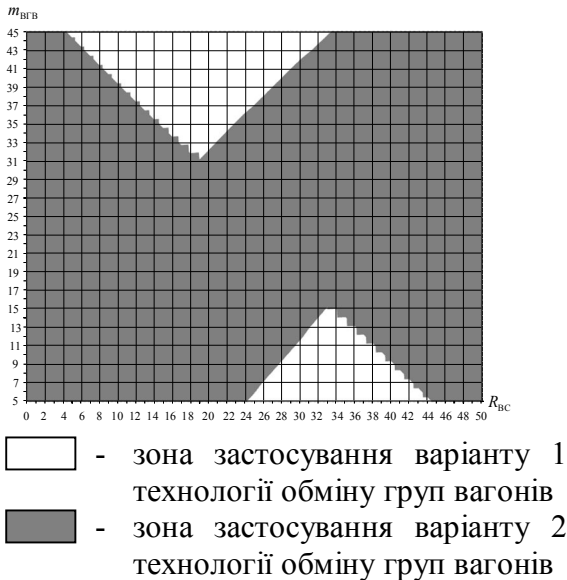


Рис. 3. Зони раціонального застосування варіантів технології обміну груп вагонів у залежності від впливаючих факторів при відсутності зміни поїзного локомотива

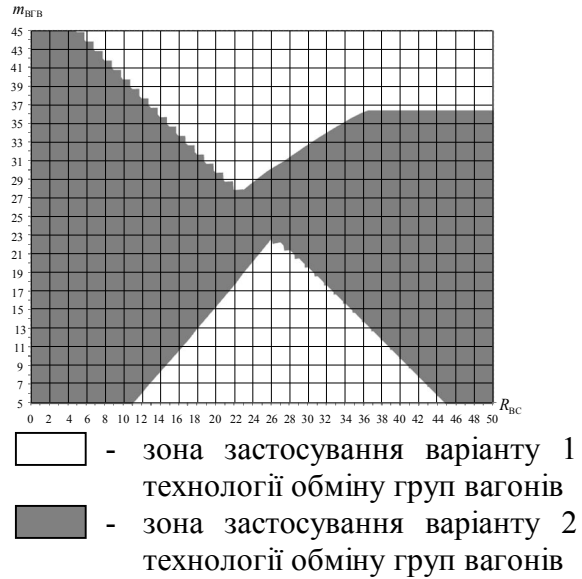


Рис. 4. Зони раціонального застосування варіантів технології обміну груп вагонів у залежності від впливаючих факторів при наявності зміни поїзного локомотива

Отже застосовувати ту чи іншу технологію обміну груп вагонів необхідно з урахуванням всіх впливаючих факторів, тобто адаптувати її до оперативних умов функціонування станції.

**Висновки**

Отримані зони суттєво пришвидшать прийняття рішення щодо вибору раціональної технології обслуговування двогрупних поїздів з урахуванням оперативної ситуації на станції. Крім цього, оперативне застосування раціональної технології стосовно двогрупних поїздів може суттєво знизити витрати на їх обслуговування та оптимізувати використання технічного оснащення станції.

**Список літератури**

1. Концепція Державної Програми реформування залізничного транспорту України [Текст] / Схвалено розпорядженням КМУ №651-р від 27.12.2006р. – Київ: Магістраль, №1 (1179) 10 – 16 січня 2007р. – С.6.

2. Статут залізниць України. [Текст] – К.: Транспорт України. – 1998. – 83 с.
3. Мазуренко О.О. Визначення ефекту від оперативного формування двогрупних поїздів на базі односторонніх призначень [Текст] / О.О. Мазуренко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №6/3(54). – С.23-28.
4. Шаповал Г.В. Обґрунтування доцільності формування групових поїздів [Текст] / Г.В. Шаповал, С.М. Продашук, А.Ю. Волкова // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк, 2009. – №19. – С. 24-32.
5. Практичні рекомендації щодо складання технологічного процесу роботи сортувальної станції [Текст] / Міністерство транспорту України, Укрзалізниця. – Київ. – 2009. – 229 с.
6. Божко М.П. Аналіз впливу оперативного формування двогрупних поїздів на окремі показники плану формування технічних станцій [Текст] / М.П. Божко, О.О. Мазуренко // Збірник наукових праць ДНУЗТу «Транспортні системи та технології перевезень». – Дніпропетровськ 2011. – Вип. 2. – С. 22-30.
7. Беркешева А.С. Технологический процесс работы железнодорожных станций в современных условиях [Текст] / А.С. Беркешева // Вестник КазНТУ. – Алматы 2009. – №1. – С. 40-42.
8. Дорошко С.В. Адаптивная система организации вагонопотоков [Текст] / С.В. Дорошко // Вісник ДНУЗТу. – Дніпропетровськ 2010. – Вип. 34. – С. 39-45.
9. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті [Текст] / Міністерство транспорту України, Укрзалізниця. – Київ, 2003. – 81 с.
10. Мазуренко О.О. Функціональна модель роботи технічної станції для дослідження різних технологій обміну груп вагонів у двогрупних поїздах [Текст] / О.О. Мазуренко, А.В. Кудряшов // Збірник наукових праць ДонІЗТу – 2012. – №31. – С. 17-24.

### Анотації:

В роботі розглянуто можливість удосконалення роботи станції обміну груп вагонів по обслуговуванню двогрупних поїздів за рахунок оперативного застосування раціонального варіанту технології роботи з ними. В результаті досліджень отримано спеціальні зони, які дозволяють швидко визначити раціональний варіант технології обміну груп вагонів у залежності від основних впливаючих факторів.

**Ключові слова:** оперативні умови, технічна станція, технологія роботи, група вагонів, двогрупний поїзд.

---

В работе рассмотрена возможность усовершенствования работы станции обмена групп вагонов по обслуживанию двугруппных поездов за счет оперативного применения рационального варианта технологии работы с ними. В результате исследований получены специальные зоны, которые позволяют быстро определять рациональный вариант технологии обмена групп вагонов в зависимости от основных влияющих факторов.

**Ключевые слова:** оперативные условия, техническая станция, технология работы, группа вагонов, двугруппный поезд.

---

In work is considered the opportunity of improvement of the exchange unit wagons station the service two-unit trains through the operational use of the rational technology option of working with them. A result of investigations received the special zones, which allow you to quickly identified the rational variant of technology exchange of unit wagons, depending on the main influencing factors.

**Key words:** operational environments, technical station, the technology works, unit wagons, two-unit train.