

УДК 656.2

*Галина Музикіна  
Тетяна Болвановська*

### **СКОРОЧЕННЯ ПРОСТОЮ ВАГОНІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇХ РОБОТИ**

*Згідно з Концепцією та Програмою реструктуризації на залізничному транспорті України, прискорення темпів доставки вантажів, що перевозяться, є одним із шляхів забезпечення конкурентоспроможності залізниць. Досить актуальним є розгляд питання скорочення тривалості простою вагонів на сортувальних станціях, на яких виконується більше половини загального обсягу роботи. В статті наведено фактори, які впливають на простій, та заходи, що дають змогу його зменшити.*

В умовах зростання обсягів перевезень від чіткої та злагодженої роботи сортувальних станцій залежить досить багато у виробничій діяльності дирекцій, залізниць та Укрзалізниці в цілому. В першу чергу, це забезпечення безперешкодного пропуску, підвищення транзитності вагонопотоків, прискорення обороту вагонів. На сортувальні станції приходить понад 55% загального обсягу роботи технічних станцій. В теперішній час пропускна спроможність і технологічні процеси роботи багатьох станцій не дають змоги прискорити просування вагонопотоків і скоротити тривалість простою транзитних вагонопотоків з переробкою та без переробки.

Існують два напрями розвитку – інтенсивний та екстенсивний. Основною формою реалізації екстенсивного напрямку є будівництво нових станцій, а інтенсивного – реконструкція існуючих і проведення на них організаційно-технічних заходів. Тривалий час вважалося, що збільшення переробної та пропускної спроможностей повинно здійснюватися переважно інтенсивним способом. Причинами цього називали зростання науково-технічного прогресу, вкладання коштів відразу в технологічний процес та в підвищення активної частини основних фондів, а при будівництві нових об'єктів кошти вкладаються в пасивну частину. На даному етапі розвитку для деяких сортувальних станцій інтенсивний напрям неможливий, через забудованість території та недопустимість збільшення площі станції, тому частіше пропонується будівництво нових сортувальних станцій, обладнаних останніми винаходами автоматизації процесів.

Сучасні технологічні процеси станційної роботи складаються з двох частин: послідовність операцій і норми часу на їх виконання. Для ефективного

© *Музикіна Г.І., Болвановська Т.В., 2007*

використання пропускну́ї та переробно́ї спроможностей станцій і виконання заданих показників цих складових недостатньо.

В [1,2] запропоновано такі напрями підвищення ефективності роботи сортувальних станцій:

– комплексний підхід до питання автоматизації та поліпшення роботи з урахуванням перспективи зростання обсягів перевезень;

– раціональне використання існуючого потенціалу сортувальних гірок з мінімізацією експлуатаційних витрат;

– перегляд норм обслуговування та оперативного персоналу залежно від обсягів потоку, що перероблюється;

– впровадження ресурсозберігаючих технологій, орієнтованих на приведення технічного оснащення сортувальних станцій до потрібних обсягів роботи.

На сьогоднішній день ефективність роботи сортувальних станцій з існуючим рівнем автоматизації та механізації знижується. З одного боку, утворилася потужність, що не використовується, з іншого – зростаючий знос засобів механізації та автоматизації призводить до погіршення якості виконання процесу та таких показників, як простій вагонів, гірковий цикл, ступінь використання станційних колій. Оптимізація технології сортувальної станції в умовах недостатнього фінансування обумовлена необхідністю скорочення експлуатаційних витрат і поліпшення показників рентабельності залізниць у цілому.

На думку авторів [2], підвищити ефективність роботи сортувальних станцій можна за рахунок розширення зони автоматизації та механізації до меж станції, а не лише на гірці, оскільки існуючі релейні системи та засоби не відповідають всім вимогам і не готові збирати та передавати інформацію в АСУ СС в реальному масштабі часу. До того ж АСУ СС має ряд суттєвих недоліків: орієнтація на ручне введення інформації; відсутність зв'язку з системами централізації; принцип «подвійного керування». Ліквідувати ці недоліки та вирішити поставлені завдання на даний момент пропонують за допомогою комплексної системи управління сортувальною станцією (КСАУСС), головною рисою якої буде об'єднання інформаційно-плануючого та контрольно-управляючого рівнів в єдину систему на основі загальної інформаційної бази. Першим кроком стало впровадження системи телевізійного зчитування інвентарних номерів вагонів на вході та виході зі станції та використання пристроїв автоматичного закріплення рухомого складу в парку прибуття та парку відправлення. При цьому підкреслюється, що мова йде про полегшення та скорочення ручної праці, а не про її виключення. Управління сортувальною роботою на станції буде забезпечуватися ланцюгом автоматизованих систем управління, розглянутих у порядку реалізації процесу розформування-формування составів.

У теперішній час розглядається питання концентрації сортувальної роботи на меншій кількості сортувальних станцій. Однозначної відповіді не існує, оскільки за умов існуючої мережі сортувальних станцій кожна з них взаємодіє з багатьма іншими, тому вирішення проблеми потрібно винайти за умови взаємодії з усією системою організації вагонопотоків, з урахуванням ролі кожної станції в цій системі.

На опорних сортувальних станціях необхідно підвищувати переробну спроможність сортувальних гірок. Цього можна досягти, застосовуючи

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

паралельний розпуск составів, провівши реконструкцію станції та за рахунок організації обслуговування поїздів підвищеної маси та довжини. Можливий варіант реконструкції передбачає укладання в передгірковому парку (парку приймання) частини колій подвоєної корисної довжини для безперешкодного прийому з'єднаних поїздів, здоювання составів під час розформування, а також укладання об'їзної ходової колії в обхід гірки для заїзду локомотиву під состав без зайняття колій насуву. Слід пам'ятати, що будь-який варіант реконструкції повинен обґрунтовуватися техніко-економічними розрахунками.

Тривалість знаходження на сортувальній станції вагонопотоку, що надійшов на переробку, можна представити як функцію чотирьох величин:

$$t_n = f(t_{\text{техн}}, t_{\text{техн}}^{\text{оч}}, t_{\text{нак}}, t_{\text{інш}}), \quad (1)$$

де  $t_{\text{техн}}$  – тривалість технічних операцій;

$t_{\text{техн}}^{\text{оч}}$  – міжопераційні простої в очікуванні технологічних операцій;

$t_{\text{нак}}$  – простій вагонів під накопиченням;

$t_{\text{інш}}$  – інший час знаходження вагонів на станції (очікування локомотива, повторне сортування та ін.).

Кожна з цих чотирьох величин (1) є достатньо складною функцією, яка залежить від технічного оснащення станції, технологічного процесу роботи та низки випадкових факторів (зайнятість працівників, колій, метеорологічні умови, технічний стан рухомого складу і колій та ін.), і має свій коефіцієнт варіації  $V$ . Наприклад, на тривалість накопичення впливає деталізація плану формування поїздів, необхідність формування поїздів підвищеної маси та довжини.

Графічне відображення процесу прибуття поїздів у парк приймання та загальний вигляд функції розподілу випадкової величини інтервалу прибуття ( $I_{\text{пр}}$ ) наведено на рис. 1.

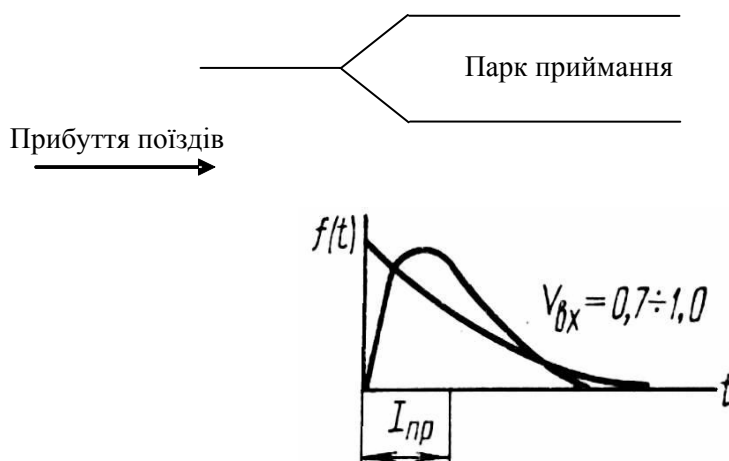


Рис. 1. Загальний вигляд функції розподілу випадкової величини інтервалу прибуття поїздів у парк приймання сортувальної станції

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Аналіз графіку показав, що випадкова величина інтервалу прибуття поїздів розподілена за законом Ерланга. Для детального вивчення роботи станції та пошуку шляхів скорочення тривалості простою вагонів необхідно сортувальну станцію поділити на підсистеми, для кожної з яких вивчити закони розподілу часу знаходження в ній вагонів.

Аналіз простою транзитних вагонопотоків за I квартал поточного року на станції Нижньодніпровськ – Вузол наведено в табл. 1 із зазначенням тих елементів простою, тривалість яких відрізнялась від планового значення.

Таблиця 1. Тривалість знаходження на станції транзитного вагона, год

Вид простою	План	Факт	+/-
Транзит без переробки	1,5	1,73	+0,23
В т.ч. по елементам: очікування подачі поїзного локомотива або локомотивної бригади	0,82	1,03	+0,21
очікування відправлення поїзда	0,10	0,12	+0,02
Транзит з переробкою	10,00	10,95	+0,95
В т.ч. по елементам: очікування технічного огляду в парку приймання	0,45	0,3	-0,15
очікування розформування	0,2	0,19	-0,01
накопичення	5,73	6,60	+0,87
технічний огляд у парку відправлення	0,33	0,38	+0,05
очікування подачі поїзного локомотива	1,22	1,39	+0,17
очікування відправлення поїзда	0,18	0,20	+0,02

Основними причинами, що призвели до збільшення простоїв на станції згідно з [3], були: відсутність поїзних локомотивів і локомотивних бригад, виконання ремонтних робіт та надання «вікон».

До факторів, що впливають на величину простою вагонів та залежать від роботи станцій і взаємодіючих з нею ланок, відносять:

- обсяг і характер роботи, яка виконується на станції та її елементах;
- відповідність технічної потужності станції та її елементів обсягам роботи, що виконується;
- відповідність інтенсивності обслуговування вхідному потоку вимог при забезпеченні експлуатаційної надійності на кожному складовому елементі станції;
- тривалість технологічних перерв у роботі обслуговуючих пристроїв;
- наявність резервів переробної спроможності та можливостей згладжування впливу коливань тривалості обслуговування;
- ступінь відображення в прийнятій технології роботи оптимальної взаємодії між складовими елементами станції та прилеглими ділянками залізничних напрямків і графіком руху поїздів;
- взаємопов'язаність роботи станції та під'їзних колій, які вона обслуговує;
- використання методів календарного планування навантаження;

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

---

– якість оперативного та поточного планування роботи станції та взаємодіючих з нею елементів;

– рівень інформаційного забезпечення;

– ступінь використання ЕОМ та автоматизованих систем управління.

В загальному вигляді шляхи удосконалення роботи сортувальної станції можна зобразити у вигляді схеми, яка наведена на рис. 2.

Взагалі, скорочення тривалості простою вагонів на технічній станції можна досягти за рахунок: подальшого удосконалення системи організації вагонопотоків; підвищення транзитності та зниження трудомісткості переробки вагонопотоків; впровадження в дію всіх елементів нових типів технологічних процесів роботи; скорочення часу на обробку поїздів, перш за все в парках приймання та відправлення, шляхом удосконалення оперативного планування, підвищення достовірності інформації про підхід поїздів та вантажів, поліпшення її використання; підвищення відповідальності диспетчерського апарату за своєчасне забезпечення локомотивами та вивіз поїздів; подальшого підвищення якості використання сортувальних пристроїв, скорочення технологічних перерв між операціями, впровадження прогресивних методів попутного та паралельного насуву та розпуску составів, утримання в справному стані гіркової техніки та профілів гірок і підгіркових колій, укладання других колій насуву та розпуску, додаткових сортувальних колій та допоміжних гірок малої потужності, обладнаних засобами механізації.

### ЛІТЕРАТУРА

1. *Савицкий А.Г., Рубцов В.Н.* Автоматизация работы сортировочной станции // Автоматика, связь, информатика. – 2001. – № 9. – С. 21-24.
2. *Козлов П.А.* Курс – на комплексную автоматизацию сортировочных станций // Автоматика, связь, информатика. – 2001. – № 1. – С. 6-9.
3. *Борецький А.С.* Доповідь про роботу станції Нижньодніпровськ – Вузол Придніпровської залізниці за I квартал 2007 року.

**Надійшла 1 жовтня 2007 р.**



Рис. 2. Основні напрями оптимізації технологічного процесу роботи сортувальної станції