

наук: 21.06.02 / Виноградов Станіслав Андрійович. – Х., 2012. – 168 с.

4. Equipment - IMPULSE STORM. – Режим доступу: <http://www.impulset-storm.com/storm/>.

5. FireCommander. – Режим доступу <http://newseccom.com/?CategoryID=169>.

6. Пат. 66434 Україна, МПК (2011.01) А 62 С 27/00. Установка для гасіння пожеж / Ларін О.М., Семко О.М., Грицина І.М., Виноградов С.А.; заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № у 201103022, заяв. 15.03.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. №1.

Анотації:

У роботі запропоновано компоувальну схему аварійно-рятувального автомобілю для гасіння пожеж на залізничному транспорті, який реалізує імпульсну струмінну доставку вогнегасної

речовини до зони горіння та складається з базового шасі та установки пожежогасіння.

Ключові слова: аварійно-рятувальний автомобіль, компоувальна схема, залізничний транспорт, установка пожежогасіння

В работе предложено компоувочную схему аварійно-спасательного автомобиля для тушения пожаров на железнодорожном транспорте, реализующего импульсную струйную доставку огнетушащего вещества в зону горения, состоящего из базового шасси и установки пожаротушения.

Ключевые слова: аварійно-спасательный автомобиль, компоувочная схема, железнодорожный транспорт, установка пожаротушения

The paper presents the the layout diagram of rescue vehicles for extinguishing fires in rail transport that implements the impulse jet of extinguishing agent delivery to the combustion zone and consists of a base chassis and fire extinguishing installation.

Keywords: emergency vehicles, layout scheme, rail transport, fire extinguishing installation

УДК 656.212.7

БАУЛІНА Г.С., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)

Дослідження міжопераційних простоїв вагонів на вантажних станціях та під'їзних коліях

Вступ

Основним завданням транспорту є повне і своєчасне задоволення потреб народного господарства в перевезеннях на основі інтенсифікації та підвищення ефективності його роботи. В умовах ринкової економіки особливої актуальності набувають дослідження, присвячені питанням надійного функціонування транспортних систем в цілому і, зокрема вантажних станцій та під'їзних колій підприємств. Найважливішим резервом в роботі залізничного транспорту є прискорення обороту вагонів, скорочення їх непродуктивних простоїв.

Постановка проблеми

Оскільки основну частину часу за період свого обороту вагон знаходиться на станціях та вантажних об'єктах, потрібен аналіз його міжопераційних простоїв для подальшої розробки заходів щодо скорочення цих простоїв. Дослідження простоїв вагонів на вантажних станціях необхідні для попередження та мінімізації можливих збитків, створення стану визначеності на транспортному ринку, забезпечення відповідності пропускних спроможностей та інших технічних параметрів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання міжопераційних простоїв вагонів на вантажних станціях та під'їзних коліях розглядалися у публікаціях Акулінічева В. М., Ветухова Е. А., Аветікяна М. А., Сотнікова І. Б., Шабаліна Н. Н. та інших відомих вчених [1 – 4]. По різному автори підходять до вирішення питань, пов'язаних з визначенням часу очікування обслуговування. У роботі [1] для розрахунку середньої тривалості очікування обслуговування запропоновано використовувати формулу Полячека Хінчіна, що застосовується при простому вхідному потоці, який описується функцією розподілу Пуассона. Така формула підходить для необмеженого потоку вимог. Автором досліджень [2] запропонована формула для визначення часу очікування технологічних операцій в залежності від параметрів ерланговського розподілу вхідного потоку. Для приближення результатів розрахунків до реальних умов роботи станцій автор ввів поправочні коефіцієнти. Для умов сортувальних станцій у праці [3] для розрахунку міжопераційних простоїв запропоновано використовувати теорію масового обслуговування. Але при великих завантаженнях більше 0,75 простої опиняються завищеними в порівнянні з фактичними значеннями. У роботі [5] виконано аналіз величини простою составів в очікуванні подачі поїзних локомотивів на сортувальних станціях та розглянуто причини появи цих простоїв. Сутність досліджень [6] полягає в аналізі причин простою вагонів на залізничній станції та в морському порту. Також в роботі запропоновано заходи щодо усунення причин простою вагонів у припортових транспортних вузлах. У роботі [7] сформовано імітаційні моделі технології роботи станцій, що використані в системі планування роботи на залізничному транспорті, методиці факторного аналізу простою вагонів на залізничних станціях різних категорій.

Але в попередніх дослідженнях не достатньо висвітлені питання, пов'язані з аналізом міжопераційних простоїв вагонів на вантажних станціях та під'їзних коліях.

Формулювання мети (постановка завдання)

Метою роботи є проведення досліджень міжопераційних простоїв вагонів на вантажних станціях та під'їзних коліях, які мають велике значення для експлуатаційної діяльності залізниць, оскільки простій безпосередньо впливає на ефективність використання вагонного парку.

Викладення основного матеріалу

Проведені дослідження довели, що у зв'язку з коливаннями вагонопотоків за періодами року, місяців та діб виникають коливання кількості вагонів, які надходять у передавальних поїздах на вантажні пункти підприємств, та виникає простій вагонів в очікуванні виконання операцій. Величина цих простоїв залежить від обсягу роботи, переробної спроможності вантажних фронтів, кількості маневрових локомотивів та часу виконання операцій.

Загальний час знаходження вагонів на коліях станції та підприємств складається з часу розформування передавального составу та підбирання вагонів по вантажних пунктах, очікування передачі вагонів на підприємство, очікування подачі на вантажний фронт, виконання вантажних операцій, очікування прибирання з вантажного пункту, передачі вагонів на станцію, простою в очікуванні відправлення зі станції.

Простій вагонів після розформування передавального поїзда до передачі на підприємство та подачі до вантажних фронтів залежить від кількості вагонів у поїзді, що прибуває. Якщо в передавальному поїзді надходить для будь-якого вантажного пункту вагонів $n_i \leq n_{\phi i}$ ($n_{\phi i}$ - вантажно-розвантажувальний фронт), то всі вагони передаються на підприємство з першою передачею та подаються на вантажний пункт. Моменти передачі узгоджуються з моментом прибуття передавального поїзда так, щоб простій вагонів в очікуванні передачі був мінімальним.

При прибутті в передавальному поїзді вагонів $n_i > n_{\phi i}$ частина вагонів $n_{\phi i}$ відправляється з першою передачею, а решта $n_i - n_{\phi i}$ - з другою, третьою або наступною та виникає додатковий простій. При цьому загальна величина простою не змінюється від того, де будуть знаходитись вагони – на коліях станції або підприємства. До моменту прибуття чергового передавального поїзда на коліях станції можуть знаходитись вагони, що залишилися від попередніх передавальних поїздів. Середня величина залишку для вантажного пункту

$$n_{zi} = \sum_{n=m_g+1}^{n=a} (n_i - m_{ei})P, \quad (1)$$

де a – найбільша кількість вагонів у передавальному поїзді;

m_{ei} – кількість вагонів, які можуть обслужити вантажний фронт за період між прибуттям передавальних поїздів;

P – імовірність прибуття в передавальному поїзді n_i вагонів для відповідного вантажного пункту.

Величина m_{ei} залежить від вантажно-розвантажувального фронту та кількості подач вагонів за період між передавальними поїздами s та дорівнює

$$m_{ei} = n_{\phi i} s. \quad (2)$$

Кількість подач вагонів за період між передавальними поїздами залежить від кількості маневрових локомотивів та часу на виконання операцій.

Дослідженнями встановлено, що розподіл кількості вагонів будь-якого призначення у складі поїзда апроксимується нормальним законом з імовірністю

$$P = \frac{1}{\sigma_{ei} \sqrt{2\pi}} \int_{m_{ei}}^a e^{-\frac{(n_i - \lambda_{ei})^2}{2\sigma_{ei}^2}} dn, \quad (3)$$

де σ_{ei} – стандартне відхилення;

λ_{ei} – середня кількість вагонів для будь-якого вантажного пункту у передавальному поїзді.

Таким чином, середня величина залишку для будь-якого вантажного пункту

$$n_{zi} = \sum_{n=m_g+1}^{n=a} (n_i - m_{ei}) \frac{1}{\sigma_{ei} \sqrt{2\pi}} \int_{m_{ei}}^a e^{-\frac{(n_i - \lambda_{ei})^2}{2\sigma_{ei}^2}} dn. \quad (4)$$

Середній час знаходження вагонів n_{zi} на станції дорівнює середньому інтервалу між передачами та подачами на вантажний фронт I_n . Тоді вагоно-години простою залишку дорівнюють $n_{zi} I_n$.

Середній простій вагонів, що прибувають на підприємство, в очікуванні передачі та подачі на вантажний фронт

$$t_{ochi}^n = \Delta I_n + I_n \frac{n_{zi}}{\lambda_{ei}} + \sum_{r=1}^s \frac{r}{2r+1} P_r, \quad (5)$$

де ΔI_n - додатковий простій, який виникає у зв'язку з тим, що моменти закінчення розформування составів та передачі вагонів, як правило, не співпадають;

P_r – імовірність відправлення вагонів з відповідною передачею.

При нормальному розподілі величини n_i імовірність

$$P_r = \frac{1}{\sigma_{ei} \sqrt{2\pi}} \int_{r n_{\phi i} - n_{zi}}^{(r+1)n_{\phi i} - n_{zi}} e^{-\frac{(n_i - \lambda_{ei})^2}{2\sigma_{ei}^2}} dn. \quad (6)$$

Простій вагонів на вантажному пункті в очікуванні подачі та прибирання

$$t_{ochi}^{np} = I_n - \sum t_{mexi}, \quad (7)$$

$\sum t_{mexi}$ – тривалість виконання технологічних операцій за інтервал.

Дослідженнями встановлено, що час в очікуванні вагонами відправлення зі станції є випадковою величиною. На основі аналізу репрезентативної вибірки встановлено, що

цей час підпорядковано розподілу Ерланга де μ – інтенсивність обслуговування. 2-го порядку зі щільністю (рис. 1)

$$f(t_{оч}^e) = (2\mu)^2 t_{оч}^e \cdot e^{-2\mu t_{оч}^e}, \quad (8)$$

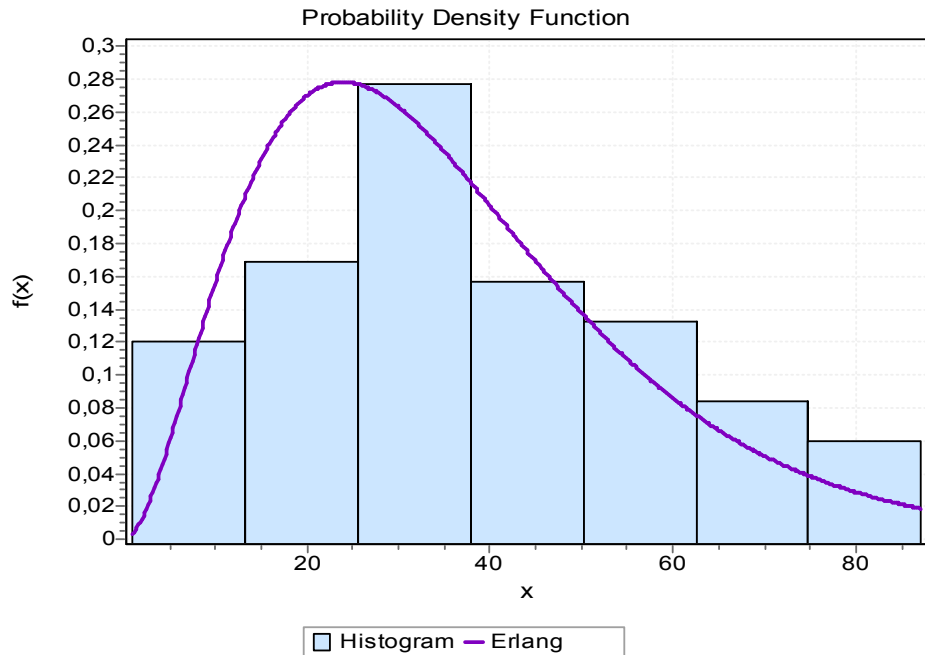


Рис. 1. Гістограма щільності розподілу часу очікування вагонами відправлення зі станції

$$\mu = \frac{1}{\bar{t}_{оч}^e}, \quad (9)$$

$$t_{заз} = t_{оч}^n + t_{оч}^{np} + t_{оч}^e. \quad (12)$$

де $\bar{t}_{оч}^e$ – математичне сподівання або центр розсіювання.

$$t_{оч} = (2\mu)^2 \int_0^{24} t_{оч}^e \cdot e^{-2\mu t_{оч}^e} dt_{оч}^e. \quad (10)$$

Функція розподілу

$$F(t_{оч}^e) = 2\mu \int_0^{24} (t_{оч}^e)^2 e^{-2\mu t_{оч}^e} \cdot dt_{оч}^e. \quad (11)$$

Вибір виду розподілу, який найкраще відповідає статистичній вибірці даних, та розрахунок його параметрів проводилися з використанням програмного пакету EasyFit® 5.0 компанії MathWave®. Загальний час простою вагонів в очікуванні виконання операцій

Висновки

Таким чином, проведені дослідження показали, що на вантажних станціях виникає простій вагонів в очікуванні виконання таких операцій: передачі та подачі на вантажний фронт, подачі та прибирання на вантажному пункті та відправлення зі станції. Визначено, що час очікування вагонами відправлення зі станції підпорядковано розподілу Ерланга 2-го порядку.

Список літератури:

- 1 Шабалин Н. Н. Оптимизация процесса переработки вагонов на станциях [Текст] / Н.Н Шабалин. – М.: Транспорт, 1973. – 182 с.
- 2 Сотников Е.А. Интенсификация работы сортировочных станций. [Текст] /

Е. А. Сотников. – М.: Транспорт, 1976. – 271 с.

3 Акулиничев В. М. Математические методы в эксплуатации железных дорог [Текст]: учеб. Пособие для вузов ж.-д. трансп. / В. М. Акулиничев, В. А. Кудрявцев, А. Н. Корешков. – М.: Транспорт, 1981. – 223 с.

4 Ветухов Е. А. Комплексные методы сокращения простоя вагонов [Текст] / Е. А. Ветухов, М. А. Аветикян. – М.: Транспорт, 1986. – 206 с.

5 Вернигора Р.В. Анализ простоев поездов в ожидании поездных локомотивов на сортировочных станциях [Текст] / Р. В. Вернигора, Л. О. Ельникова // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2012. – Вып. 5/3 (59). – С. 16 – 19.

6 Ахмедов Р. Р. Современный аспект проблемы взаимодействия железнодорожного и морского транспорта в припортовых транспортных узлах (на примере Санкт-Петербургского морского торгового порта) [Электронный ресурс] / Р. Р. Ахмедов // Научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации». – 2013. – № 8 – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2013/08/26196>.

7 Ерофеева Е. А. Этапы применения имитационных моделей станций для расчета нормативных значений простоев

вагонов [Электронный ресурс] / Е. А. Ерофеева // Проблемы физики, математики и техники. – 2013. – № 1 (14). – Режим доступа:

http://www.gsu.by/pfmt/2013_1/Ерофеева%20ЕА%202013-1.pdf.

Анотації:

Проведено дослідження міжопераційних простоїв вагонів на вантажних станціях та під'їзних коліях. Визначено простій вагонів в очікуванні передачі та подачі на вантажний фронт, подачі та прибирання на вантажному пункті та в очікуванні відправлення зі станції.

Ключові слова: вантажна станція, під'їзна колія, простій вагонів, очікування операцій.

Проведены исследования межоперационных простоев вагонов на грузовых станциях и подъездных путях. Определены простои вагонов в ожидании передачи и подачи на грузовой фронт, подачи и уборки на грузовом пункте и в ожидании отправления со станции.

Ключевые слова: грузовая станция, подъездной путь, простой вагонов, ожидание операций.

The researches of interoperable freight wagons downtime at stations and at sidings were held. It was defined the wagons downtime of awaiting by transmission and by supplying to the cargo area, by gating to and taking away from the cargo area and by waiting for the departure from the station.

Keywords: freight station, driveway, downtime wagons, waiting operations.

УДК 504.6:665.2

ТРЕПАК С.Ю., аспірант (ДНУЗТ ім.акад. В. Лазаряна)

ЗЕЛЕНЬКО Ю.В., к.т.н., доцент (ДНУЗТ ім.акад. В. Лазаряна)

Принципи управління екологічними ризиками виникнення аварійних ситуацій на залізниці при перевезенні небезпечних вантажів

Вступ

В сучасних умовах розвитку транспортної інфраструктури значна увагу

приділяється запобіганню виникнення наслідків аварійних ситуацій при перевезенні небезпечних вантажів залізницею. Найчастіше такі аварії супроводжуються значними емі-