

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ГІРКИ СТАНЦІЇ ОСНОВА ЯК СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Виконане моделювання, за допомогою якого можна дослідити особливості функціонування будь-якого елемента сортувальної станції чи станції в цілому. І тоді, якщо всі ланки виробництва будуть працювати злагоджено, сучасний технологічний процес роботи сортувальної станції буде забезпечувати чотири основних принципи: безперервність, ритмічність, паралельність та поточність усіх операцій, їх максимальне суміщення при високій якості виконання

О.М. Ходаківський
Кандидат технічних наук, доцент*

О.М. Огар
Кандидат технічних наук, доцент, докторант*

Д.В. Шумик
Кандидат технічних наук, доцент*

Г.М. Діосегі
Магістрант*

*Українська державна академія залізничного транспорту
пл. Фейєрбаха 7, м. Харків, Україна 610050

Є.І. Самойленко
Південно-Західна залізниця

Д.Є. Шапатін
Південна залізниця

Постановка проблеми

Одним із основних напрямків забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту в умовах транспортного ринку та інтеграції до Європейської співдружності є розроблення і впровадження ресурсозберігаючих технологій (РЗТ) в усі ланки перевізного процесу. Вирішення цієї наукової проблеми цілком відповідає Концепції та Програмі реструктуризації на залізничному транспорті України, пакету Директив ЄС 91/440 про вимоги до залізничного транспорту в Євросоюзі, а також основним директивним документам Укрзалізниці (УЗ). Пошук нових ідей, що спрямовані на створення ресурсозберігаючих технологій роботи технічних і вантажних станцій, прилеглих дільниць та цілих напрямків, рухомого складу, повинен базуватися на відповідності законам транспортно-го ринку, моніторингу зміни показників експлуатаційної роботи залізниць, дослідженні основних чинників, що впливають на ресурсозбереження в перевізному процесі.

Ресурсозберігаючі технології роботи залізничного транспорту повинні мати комплексний характер і сприяти зменшенню витрат паливно-енергетичних ресурсів, вагоно- і локомотиво-годин простою, покращенню кількісних і якісних показників експлуатаційної роботи.

У сучасних умовах, що характеризуються загальною тенденцією зростання обсягів перевезень при наявності їх значних коливань, змінами структури і напрямку транспортних потоків актуальним стає вирішення проблеми створення методологічних основ для вискоєфективного використання засобів транспорту, включаючи рухомий склад залізниць, визначення раціональної кількості вантажних і сортувальних станцій для просування поїздпотоків, формування адаптивної системи поїздоутворення, можливості оперативного корегування плану формування поїздів (ПФП) та складання графіків руху поїздів (ГПР).

Інструментом для реалізації цієї проблеми є широке використання сучасних інформаційних технологій, що включають розроблення й удосконалення ком-

плексу автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативного і диспетчерського персоналу [2].

Аналіз досліджень

Зменшенню простою вантажних вагонів приділяється особлива увага. Так, починаючи з 2005 року, на Південно-Західній залізниці впроваджені автоматизовані системи відеоспостереження і контролю за вантажем і цілісністю залізничних вагонів у русі (АСК ЦВР) на станціях Хутір-Михайлівський та Миронівка. Ці автоматизовані системи призначені для зчитування та формування інформації про стан потягів, що прибувають на станцію. Вони складаються з телевізійної системи відео-контролю, системи освітлення, автоматизованого робочого місця оператора. Застосування системи цифрового відео-спостереження на станції при прийомі потягів забезпечує покращення якості та прискорення комерційного й технічного огляду вагонів, вантажів. Повноцінна експлуатація автоматизованих систем на станціях залежно від місцевих умов та обсягів вантажного руху скорочує в середньому до 0,1 год. час на прохід приймальників потягів для огляду одного потяга від робочого приміщення до оглядових веж. Це дає можливість усунути непродуктивні витрати часу та відповідно ущільнити робочий час працівників [4]. У роботі [1] запропоновано шляхом введення додаткових бригад скоротити час обслуговування вантажних потягів на пунктах технічного огляду, що можна досягти за рахунок використання принципу паралельності виконання технологічних операцій технічного і комерційного оглядів. Приріст економічного ефекту за розрахунковий період від скорочення часу обслуговування вантажних потягів на ПТО і пунктах комерційного огляду (ПКО) за рахунок введення додаткових бригад визначається за формулою:

$$\Delta \rightarrow \Delta = (P_2 - 3_2) * \alpha_t - (P_1 - 3_1) * \alpha_t \quad (1)$$

де ΔP - приріст доходів Укрзалізниці від збільшення обсягу вантажних перевезень, тис. грн;

ΔZ - приріст витрат, які обумовлені збільшенням чисельності ПТО, ПКО, тис. грн;

α_t - коефіцієнт приведення економічного ефекту, який отримано в різні роки, на кінець розрахункового періоду.

Мета статті

Метою статті є дослідження роботи гірки як системи масового обслуговування (СМО). Для цього виконаємо моделювання роботи гірки станції Основа і визначимо як працює система при заданих умовах. Модель побудуємо за допомогою програми AMD (Advanced Model Designer), яка заснована на методах моделювання на ЕОМ однорідних і неоднорідних систем масового обслуговування.

Основний матеріал

Щодо СМО, то вони представляють різновид імовірнісних математичних моделей, розроблених для

формалізації процесів функціонування систем, які по своїй суті є процесами обслуговування. Для цих процесів характерна наступна загальна структура: у сукупність пунктів (систему обслуговування) надходять через деякі проміжки часу об'єкти (вхідний потік), які піддаються там відповідним операціям (обслуговуванню) і потім залишають систему (вихідний потік), звільняючи місце для наступних об'єктів [7].

Проміжки часу, через які надходять об'єкти, і час обслуговування, хоча й можуть бути регулярними, але, як правило, носять випадковий характер. При масовому надходженні об'єктів у систему обслуговування можуть виникати черги.

Процеси масового обслуговування типові для зв'язку (телефон, телеграф, пошта), транспорту, виробничих процесів (ремонт і обслуговування устаткування, складальні лінії), перетворення інформації в ЕОМ і т.п.

У кожному разі складними елементами процесу масового обслуговування є: вхідний потік; черга; система пунктів обслуговування; вихідний потік. Незалежно від конкретної природи й характеру об'єктів їх називають вимогами (або заявками). Вхідний потік вимог розглядається як послідовність подій. Розподіл вхідного потоку в основному спричиняє характер процесу масового обслуговування. Розрізняють потоки однорідних і неоднорідних подій.

Структура черг і надходження з них вимог на обслуговування визначаються як властивостями й можливостями систем, так і встановленими правилами проходження вимог через систему. Вимоги можуть виконуватися:

у порядку надходження (операції на конвеєрі); із пріоритетом; у випадковому порядку (відбір зразків для статистичного аналізу); у порядку першого чергового надходження при каналі, що звільнився. Черги можуть обмежуватися по довжині, тобто по числу заявок у них, і за часом очікування. Основною характеристикою черги є час очікування. Система пунктів обслуговування може мати різну організацію: з послідовними, паралельними й комбінованими каналами. Залежно від надходження вимог і утворення черг система може змінювати свою організацію.

Існують різні методи реалізації СМО (наприклад, за допомогою Q-Схем). У програмі Advanced Model Designer (AMD) реалізований метод, заснований на використанні візуальних елементів, коли побудова моделі СМО виконується шляхом її конструювання з деяких стандартних підсистем, що дозволяють створювати досить складні системи.

Істотно розширює діапазон розв'язуваних завдань можливість редагування параметрів візуальних елементів (надалі просто елементів). Крім цього, програма AMD дозволяє коректувати структуру й параметри самої моделі СМО, як у процесі підготовки її до роботи, так і під час моделювання, що дозволяє знаходити й виправляти помилки в схемі, допущені на етапі проєктування СМО, і, отже, оптимізувати модель.

Станція Основа по характеру виконуючої роботи та технічному оснащенню являється сортувальною, по обсягу роботи-позакласною. На станції дві сортувальні системи: Південна та Північна, кожна з яких має механізовану гірку з трьома гальмовими позиціями.

Процес розформування – формування составів є одним з найважливіших процесів роботи дільничних,

вантажних та сортувальних станцій. В цьому процесі головну роль відіграє сортувальна гірка, від конструкції та технології роботи якої залежить раціональне використання гіркових пристроїв. Нераціональний вибір конструктивних та технологічних параметрів сортувальних гірок, принципів гальмування відцепів на спускній частині приводить до браку в роботі і виходу з ладу технічних засобів регулювання швидкості руху вагонів.

Якби всі вагони при скачуванні з гірки рухались з одною швидкістю, то інтервал відцепами, що рухаються один за одним дорівнював би початковому інтервалу t_0 між ними. У дійсності питомий опір руху вагонів та дальність пробігу їх у сортувальному парку різняться, тому швидкість відцепів, що скочуються з гірки не однакова. Коли попередній відчіп рухається з меншою швидкістю, ніж відчіп, що рухається за ним, інтервал між ними буде зменшуватись. Якщо він зменшиться до такої величини, що між відцепами, які послідовно рухаються не можливо буде перевести розділову стрілку, то вагони будуть проходити на колії інших призначень і потрібна буде додаткова маневрова робота, для того щоб переставити їх на колії свого призначення.

Для нормальної роботи гірки повинен зберігатися достатній інтервал між відцепами на розділових стрілках, щоб пропустити бігун, що йде попереду, і перевести за ним стрілку для бігуна, що рухається в слід. Крім того при підході до вагонів на підгіркових коліях швидкість відчепа, що рухається не повинен перевищувати допустиму швидкість зіткнення. Порушення зазначеної умови привести до пошкодження вагонів та вантажу.

Якщо менша ніж задані норми, виникає ситуація, коли фактична дальність пробігу відчепа скоротиться і на підгірковій колії з'явиться «вікно». Прагнення підвищувати темп розпуску составів і заповнювати підгіркові колії без «вікон» призводить к загостренню протиріччя між інтервальним та прицільним гальмуваннями, яке можна послабити за допомогою паркових вагонних уповільнювачі, установлених на кожній підгірковій колії.

Однією із головних проблем у роботі станції є виконання плану перевезень на запланований період. Наприклад на липень 2007 р. з початку року наявний простій транзитного вагона без переробки склав 2,2 год., а за планом Укрзалізниці – 1,48 год., що майже в 1,47 рази більше запланованого; простій транзитного з переробкою, наявний – 18,83 год., за планом - 17,3 год., що в 1,1 раз більше планового. Але порівняно зі звітним періодом за 8 місяців 2006 р. простій вагонів без переробки, наявний - 3,4 год., за планом на цей період - 1,48 год., простій за 8 місяців 2007 р. наявний - 2,06 при тому ж запланованому. Тому слід приділити увагу роботі гірки, яка безпосередньо залежить від технічного оснащення ПТО, кількості бригад, що проводять технічний огляд.

Для досліджуваних нами процесів обслуговування характерна наступна загальна структура. Розробимо схему такої системи, і прийнявши прибуття поїздів у розформування за вхідний потік (близько 42 поїзд/змін), колії парку прибуття (10 колій) за накопичувач, де необроблені поїзди стають в чергу, гірку – за виконавця, а вагони з поїздів, що розформовані і слідує

до сортувального парку – вихідним потоком. Завдяки цим даним, і отримаємо наступні графіки.

На рисунку 1 зображено “генератор” (який генерує вхідний потік) – состави, що розформовують на гірці, блок “накопичувач” – колії парку прибуття, “виконавець” – гірка, блок “вихідний потік” – вагони з поїздів, які розформовані.

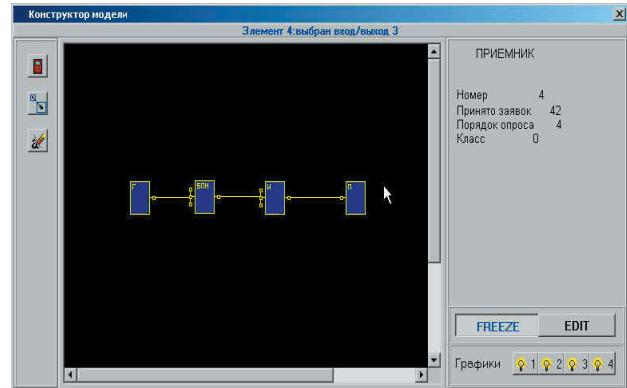


Рисунок 1. Схема СМО – Гірка станції Основа

На рисунку 2 зображено графіки роботи системи масового обслуговування з введеними параметрами, отриманими в результаті досліджень. Тут на першому графіку зображено генерацію заявки, на другому – зайнятість парку приймання, на третьому – зайнятість гірки і на четвертому – прийом заявки.

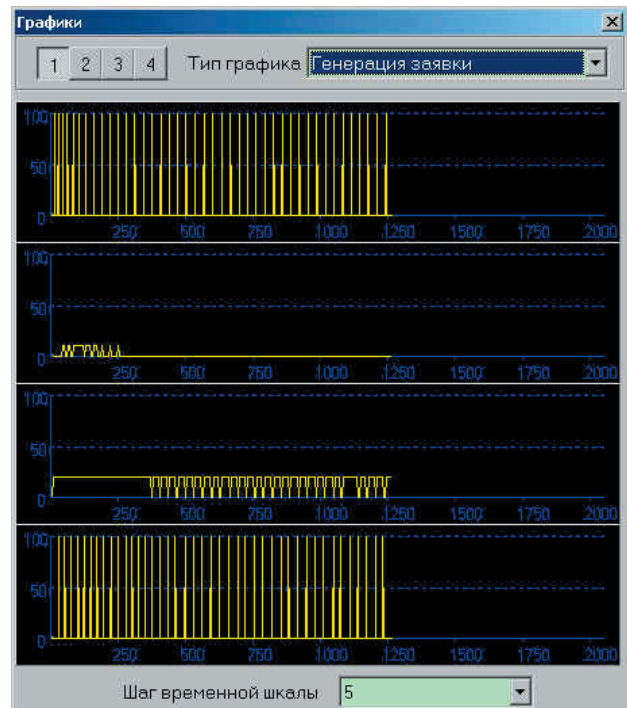


Рисунок 2. Результат роботи СМО

У результаті моделювання роботи гірки отримано: поїзди прибувають поступово, із розмежуванням часу; накопичувач - колії парку, працюють безперерійно і недозавантажено; гірка працює майже рівномірно у другій частині робочої зміни, з невеликим простоем.

Висновок

Розробивши модель роботи гірки на ПЕОМ, за допомогою теорії масового обслуговування, отримано наступні результати: для безперервної, безперерійної роботи системи, при поїздопоточці 42 поїздів за зміну у парку прибуття переробної спроможності сучасної гірки достатньо.

Таким чином, використовуючи дану програму для моделювання СМО, можна дослідити особливості функціонування будь-якого елементу сортувальної станції чи станції в цілому. І тоді, якщо всі ланки виробництва будуть працювати злагоджено, сучасний технологічний процес роботи сортувальної станції буде забезпечувати чотири основних принципи: безперервність, ритмічність, паралельність та поточність усіх операцій, їх максимальне суміщення при високій якості виконання [2].

Література

1. Балака Є. І., Белогурова О. В., Зоріна О. І. Ефективність удосконалення організації технічного і комерційного огляду вантажних потягів. // Вісник економіки транс-

порту і промисловості (збірник науково – практичних статей), УкрДАЗТ – 2005 - №11 – С. – 116 – 120.

2. Загальний курс та технології роботи транспорту (залізничний транспорт): Підручник / М.І.Данько, Т.В.Бутько, В.М.Кулешов, О.В.Березань, О.І.Гребцов, В.М.Запара, В.Д.Зонов, О.В.Лаврухін, О.А.Малахова, Ф.Г.Ткачов; За ред. М.І.Данька. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 302 с.
3. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. - М.: Машиностроение, 1979.-432 с.
4. Коробка Ю. Щодо шляхів упровадження автоматизованих систем комерційного та технічного огляду вантажних вагонів не залізницях України. // Економіст – 2007. - №6 С.76 – 77.
5. Ніколіца А. О. Аналіз технічного стану вагонів. // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, УкрДАЗТ – 2005 - №65 – С. 75 – 80.
6. Системологія на транспорті: Підручник: У 5 кн. / За заг. ред. М.Ф.Дмитриченка. - К.: Знання України, 2005 - Кн. I: Основи теорії систем і управління / Е.В. Гаврилов, М.Ф.Дмитриченко, В.К. Доля та ін. - 344 с.
7. Технологічний процес роботи сортувальної станції Основа.

УДК 656.225.073

МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РІВНЯ ПРЯМОГО ВАРІАНТА ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

С.М. Продащук

Кандидат технічних наук, старший викладач
Кафедра «Управління вантажною і комерційною роботою»*
Контактний тел.: (057) 730-10-26, 730-10-85

Д. І. Мкртичян

Кандидат технічних наук, доцент, декан факультету
Факультет «Управління процесами перевезень»*
*Українська державна академія залізничного транспорту
пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, 61050
Контактний тел.: (057) 730-10-11, 732-18-93
e-mail: dim523@rambler.ru

Розглянуті питання, пов'язані з можливістю більш ефективної організації вантажної роботи. Запропоновано виконання вантажної роботи за прямим варіантом та визначення його рівня. Застосування запропонованої моделі дозволить встановити оптимальну тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт, необхідне число автомобілів та засобів механізації для забезпечення бажаного рівня перевантаження за прямим варіантом при існуючій продуктивності автомобілів та засобів механізації. Це забезпечить виконання вантажної роботи за оптимальною технологією

Вступ

Відповідно до Концепції Державної програми реформування залізничного транспорту України [1] одним із основних напрямків підвищення ефективності роботи і забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту є удосконалення існуючих та

створення нових технологій роботи станцій при раціональному використанні технічних засобів.

Виконання вантажних операцій на навантажувально-розвантажувальних фронтах станцій за прямим варіантом забезпечує значне скорочення транспортних витрат, потребу в складських площах, засобах механізації та прискорює доставку вантажів.