

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ

Т.Ю. Калашнікова
Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: 066-441-50-42

E-mail: bulavina_ty@mail.ru
Д.О. Стороженко*
Контактний тел.: 066-411-01-79

E-mail: dospanthera@mail.ru
*Кафедра управління експлуатаційною роботою
Українська державна академія залізничного транспорту
пл. Фейербаха, 7, м. Харків, Україна, 61050

Проведено аналіз сучасних інформаційних систем та технологій, які використовуються на сортувальних станціях України та закордоном. Визначено, що найбільш сучасними та відповідними до технологічного процесу та обсягів перевезень залізниць України є АСУ СТ, «PROYARD», «PROYARD II», «PROYARD III», «ИТАУР»

Ключові слова: інформаційні системи, технології, сортувальна станція

Проведен анализ современных информационных систем и технологий, которые используются на сортировочных станциях Украины и за границей. Определено, что наиболее современным и соответствующим технологическому процессу и объемам перевозок железных дорог Украины являются АСУ СТ, «PROYARD», «PROYARD II», «PROYARD III», «ИТАУР»

Ключевые слова: информационные системы, технологии, сортировочная станция

Постановка задачі

В сучасному світі транспорту існує конкуренція за споживача.

В Україні існує одна із найбільш розгалужених систем залізниць у Європі, але виникає питання, яким транспортом перевозити свої вантажі. Доля вантажів, що перевозяться залізницею, з кожним роком зменшується. Це пов'язано, насамперед з тим, що такий транспорт, як автомобільний має кращу мобільність, швидкість та простоту контролю за вантажем в порівнянні з залізницею. Має він і суттєвий недолік – це ціна, але лише на великотоннажний вантаж та велику відстань. Коли клієнт вирішує перевозити свій вантаж залізницею, він повинен завчасно підготуватись до термінів транспортування, тобто визначити до якого строку потрібен йому вантаж на тій чи іншій станції. Звичайно можуть виникати проблеми з наявністю вагонів та допоміжних пристроїв. Актуальним є зменшення часу перевезень залізницею.

Основну роботу з вантажем виконує сортувальна станція (СС), тому існує задача розвитку інформаційних систем, що використовуються на СС. Це сприяє вдосконаленню роботи з переробки вагонів, з формування та розформування вантажних поїздів, тобто скороченню часу знаходження на станції при збільшенні швидкості перевезень.

Звичайно вирішення такої задачі повинно проводитись комплексно.

Аналіз досліджень та публікацій

За період незалежності виникла проблема реформування модернізації та удосконалення роботи за-

лізниць України за рахунок сучасних інформаційних систем та технологій. У цьому напрямку працювали Альшинський Є.С., Бутько Т.В., Данько М.І., Квартальна Н.О., Куріньков П.В., Соснов Д.А., Шабельников А.Н. та інші вчені.

Ними розглянуті напрямки вдосконалення реформування, як самої залізниці так і сортувальної станції, як ланки перевізного процесу, існуючих автоматизованих систем та станційних процесів, а головне – впровадження нових інформаційних систем.

Виклад основного матеріалу

Сортувальна станція відіграє головну роль в організації вантажного вагонопотоку, яка становить складну організаційну структуру з безліччю об'єктів управління та виконуючих процесів [1]. Основною задачею СС – є масова переробка вагонів з розформуванням та формуванням поїздів, тому виникає необхідність в отриманні інформації не тільки про дислокацію транспортних одиниць, але й про просторово – часову ситуацію в парках, на підходах сортувальної станції (підхід поїздів, наявність «вікон» для відправлення поїздів, ресурси та ін.).

На сортувальних станціях України за для забезпечення перевізного процесу використовують АСУ СС [2] (автоматизована система управління сортувальною станцією). Вона є інформаційно – технологічною системою, яка організовує роботу сортувальної станції, обробляє інформацію по прибуттю, видає сортувальні листи, обліковує накопичення вагонів в сортувальному парку, обробляє інформацію про сформовані состави, видає натурні листи та інші супроводжувальні документи про відправлені поїзди,

інформує кореспондуючі станції та поїзних диспетчерів про складах по відправленню.

В комплексі АСУ СС наряду з обробкою інформації та видачі технологічних документів реалізовані також задачі по контролю за порушенням плану формування поїздів, введення архіву телеграм – натурних листів для розшуку вантажів, слідування за спеціальним рухомим складом, видачу попереджень, автоматизації оперативної станційної звітності та інше. АСУ СС працює на основі релейної системи гіркової автоматичної централізації (ГАЦ), що експлуатується 30 – 40 років.

Перспективою розвитку інформатизації залізниці є створення мікропроцесорної гіркової автоматичної централізації (МП ГАЦ) з наступною інтеграцією в АСУ СС. МП ГАЦ вже впровадили на Північній гірці станції Красний Лиман Донецької залізниці [3], що дозволило переводити стрілки за маршрутом скачування вагонів, контролювати заповнення сортувального парку, вести автоматичне протоколювання технологічного процесу; контролювати стан пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ), підлового та постового обладнання, вести архів процесу розпуску та проводити можливість перегляду архівних даних протягом 30 днів, фіксувати та видавати оперативну інформацію про дроблення та нагін відцепів, формувати протоколи виконаного розпуску тощо.

Існуюча система АСУ СС на основі МП ГАЦ перспективна, але існують більш сучасні системи контролю на СС.

На підставі статистичних даних відносно кількісних показників роботи сортувальної станції Красний Лиман по роках (табл. 1 та рис. 1) визначено математичне очікування, середнє квадратичне відхилення, дисперсію по системам станції та взагалі. Також визначено тенденцію росту даного показника (загальної кількості перероблених вагонів), яка може бути описана лінійною залежністю. Для Північної

гірки, ця залежність має вигляд $y = 832,8x + 17233$, для Південної в свою чергу – $y = 271,6x + 16337$, а за загальним обсягом рівняння має такий вигляд $y = 1107,4x + 33570$.

Дані залежності можуть бути використані при довгостроковому прогнозуванні обсягів роботи станції.

Таблиця 1

Кількість перероблених вагонів по станції Красний Лиман за 2008 – 2011 роки

| Гірки | 2008 р. | 2009 р. | 2010 р. | 2011 р. | Разом | Сер. кв. відх. | МО | Дисп. |
|----------|---------|---------|---------|---------|--------|----------------|-------|----------|
| Північна | 19528 | 17282 | 18578 | 21872 | 77260 | 1385 | 19315 | 3753292 |
| Південна | 18055 | 14666 | 17241 | 18102 | 68064 | 1175 | 17016 | 2610681 |
| Разом | 37583 | 31948 | 35819 | 39974 | 145324 | 2447,5 | 36331 | 11437262 |

В умовах зазначеного росту перевезень (рис. 1) стає необхідним модернізація АСУ СС в нову більш вдосконалену систему, наприклад, російську систему АСУ СТ (автоматизована система управління станцією). АСУ СТ [4] має додаткові підсистеми: поточне планування створення поїздів на СС – дозволяє визначити час готовності до відправки поїздів свого формування та транзитних за 6 годин вперед, що покращує якість планування роботи локомотивів та локомотивних бригад; автоматичне ведення графіку виконаної роботи (ГВР) маневрового диспетчера станції – дає наочну інформацію про роботу станції з рухомим складом всім користувачам рівня станції, відділення та управління залізниці, ввімкнуті в АСУ

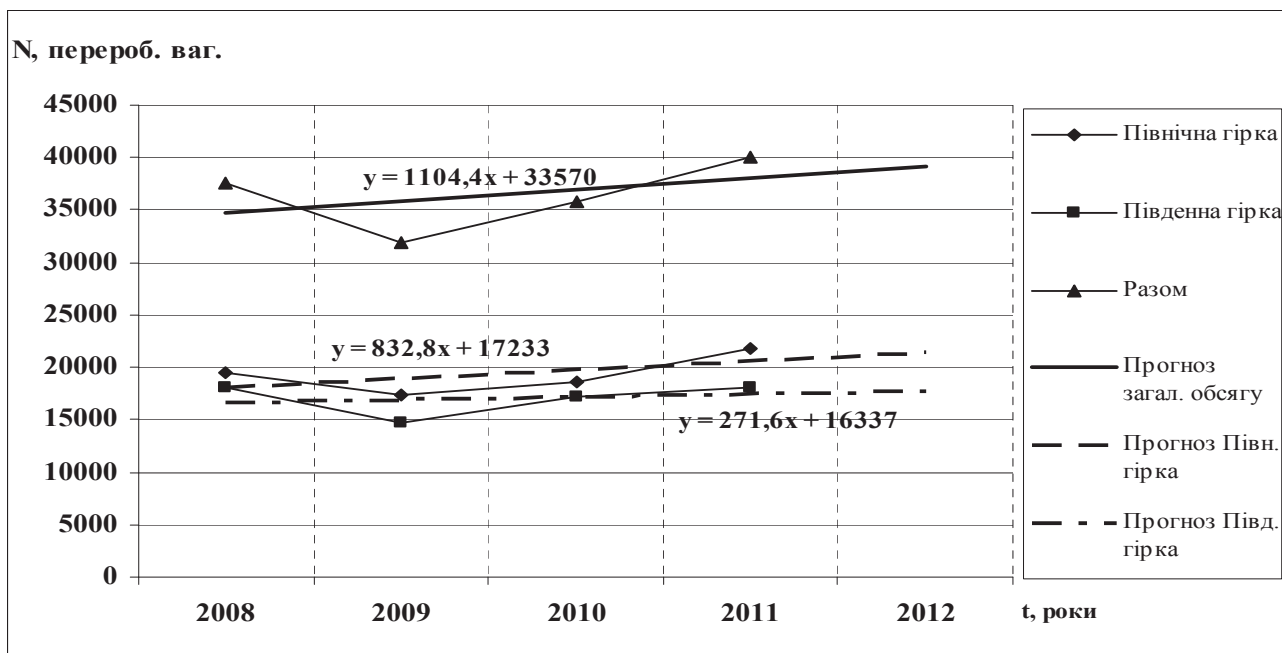


Рис. 1. Динаміка обсягу переробки по станції Красний Лиман та результати прогнозування

СТ; оптимізація формування багато групових поїздів – зниження витрат на маневрову роботу по формуванню групових поїздів (збірних, цистерн за видами наливу та інше); визначення оптимальної черги подачі та прибирання вагонів на вантажні фронти та під'їзні колії – дозволять знизити простій місцевого вагону за рахунок зменшення часу очікування подачі (прибирання) та одночасно знизити витрати на маневрову роботу на вантажних станціях; табло колективного користування – в реальному режимі часу відображає дислокацію місцевих вагонів, вивізних, передаточних, маневрових та диспетчерських локомотивів, показники місцевої роботи станції.

Також російськими вченими відділенням інформаційних технологій лінійного рівня ОАО «НИИИ-АС» та ООО «ЦИТ Транс М» розроблена Комплексна система автоматизації станційних процесів з впровадженням динамічної моделі на основі супутникової навігації та інших засобів автоматичного зйому даних – «ИТАУР» [5].

Система забезпечує організацію роботи сортувальної станції на базі інноваційних технологій, включаючи ведення графіку виконаної роботи. «ИТАУР» об'єднує різноманітні технічні засоби і інформаційні системи для вирішення завдання оптимального управління роботи станції при створенні унікальних робочих місць маневрового та станційного диспетчера. В систему в режимі онлайн надходить інформація із систем АСУ СТ, інформаційних систем ДЦ/ДК, ГИД «УралВНИИЖТ» (через автоматизовану систему управління перевезеннями АСОУП), систем автоматичної ідентифікації рухомого складу (САИ ПС, системи технічного бачення), глобальних навігаційних супутникових систем GPS/ГЛОНАСС), засобів гіркової автоматики (КСАУ СП, ГАЦ та інші), АСКО ПВ (автоматизована система комерційного огляду поїздів та вагонів), підсистеми мовних технологій.

Одна з інновацій, використаних в системі «ИТАУР», - впровадження мовних технологій для фіксації операцій, виконаних працівниками масових професій, з можливістю визначення місцезнаходження того чи іншого виконавця.

Така технологія дозволить оцінити якість роботи персоналу різноманітних структур з фіксуванням часу початку та кінця виконання операцій для прийняття відповідальних рішень при розгляді випадків відхилення від норм технологічного процесу та визначення вузьких місць.

«ИТАУР» дозволяє моделювати положення на ділянках примикання, формувати інформацію про поїзди, які вже прибули, обробляти дані системи автоматичної ідентифікації рухомого складу, а також реєструвати занятість і звільнення ділянок наближення та прибуття поїздів на станцію, закриття і відкриття сигналів по маршруту їх прямування, закріплення составів та зняття закріплюючих пристроїв, прибирання поїзного локомотива, подачу – прибирання маневрового локомотива.

Система містить у собі ще безліч важливої інформації: початок надвигу, розпуску і розформування составу, заїзд поїзного локомотива в депо, його подача під поїзд, осаджування вагонів в сортувальному парку, завершення формування, виставлення

составу в парк відправлення, відправлення зі станції (початок руху, звільнення колії відправлення, прослідування поїзду на дільниці), зчеплення та розчеплення вагонів, оформлення наряду – завдання на маневрову роботу.

Систему «ИТАУР» вже впроваджують на сортувальної позакласній станції Ярославль Головної Північної дирекції російської залізниці.

На залізницях США та Канади з метою оптимізації сортувального процесу та мінімізації пошкодження вагонів використовують систему PROYARD. По прибуттю вагонів на СС пристрої системи автоматичної ідентифікації (АЕІ) зчитують з вагонних маркерів дані, які система PROYARD [6] порівнює, підтверджуючи або корегує, з отриманими від служби перевезень. Потім вагони проходять через ваги та ряд датчиків, які зчитують ходові якості вагонів. В систему вводяться дані, а також інформація о кліматичних умовах, ухил сортувальної гірки та відстань, яку повинен пройти кожен вагон до зчеплення. PROYARD визначає величину тиску для уповільнювачів трьох гальмівних позицій, яка необхідна для забезпечення скочування вагонів у сортувальний парк, з метою виключення завчасної зупинки вагону або пошкодження вантажу при співударянні з попередньо розформованими вагонами.

Система PROYARD II – більш нова версія включає в себе ряд додаткових функцій: визначення швидкості розпуску в залежності від ряду факторів (наприклад, рід вантажу у вагоні). Комп'ютер дозволяє точно визначити момент виходу вагонів на вершину гірки та керувати їх наступним пересуванням.

Останньою розробкою «GE Transportation» є контрольно – управляюча система PROYARD III [7], яка додатково ідентифікує та вимірює ходові характеристики відцепів під час входження на станцію, та відстежує рух вагону до надходження на відповідну колію сортувального парку.

Головними особливостями системи є: використання на різних сортувальних станціях, точний контроль за уповільнювачем, індивідуальне робоче місце для оператора, можливість видалення помилки оператора, збільшення пропускну здатності, зменшення числа випадків пошкодження вагону, зведення до мінімуму операційних витрат, підвищення безпеки праці.

Висновки

Таким чином, з урахуванням тенденції росту переробки вагонів, стає необхідним подальше удосконалення технологій та технічного забезпечення сортувальних станцій України.

Нова або більш удосконала інформаційна система, яку потрібно буде впроваджувати, повинна використовувати комплексну інформацію базуючись на новітніх технологіях та розробках, за для скорочення часу, збільшення швидкості перевезень, забезпечення схоронності вантажу та збереження високого рівня безпеки.

Такою системою може бути «ИТАУР» чи інша, яка буде враховувати всі аспекти роботи українських сортувальних станцій.

Література

1. Куренков, П.В. Задачі ситуаційно – процесного управління сортувальною станцією [Текст] / П.В. Куренков, М.А. Нехачев// Залізничний транспорт України. – 2012. – №4. – с. 28 – 31.
2. СЦБИСТ: [електр. ресурс] – режим доступу <http://scbist.com/wiki/8989-avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-i-informatizacii.html>.
3. Московский колледж железнодорожного транспорта: [електр. ресурс] – режим доступу <http://www.mkgt.ru/lib/sp230103/aiczd/grp/126/>.
4. Railwayautomatic: [електр. ресурс] – режим доступу <http://rwa.ua/stati/mp-gats-severnoy-gorki-stantsii-krasnyiy-liman.html>.
5. Соснов, Д.А. Комплексна автоматизація станційних процесів з використанням супутниковою навігації [Текст] / Д.А. Соснов, В.А. Никандров// Залізничний транспорт України. – 2011. – №9. – с. 48 – 52.
6. K. Kube. Progressive Railroading, 2002, № 7, p. 50 – 52
7. GE Transportation: [електр. ресурс] – режим доступу <http://gettransportation.com/component/content/article/3-rail-products/187-proyard-iii-yard-automation.html>.
8. Козак, В.В. Напрямки удосконалення технології роботи сортувальної станції та прилеглих до них дільниць для актуалізації схеми формування міжнародних транспортних [Текст] / В.В. Козак, М.І. Данько, Є.С. Альошинський// Вагонний парк. – 2011. – №5. – с. 7 – 10.

Abstract

Over a period of independence of Ukraine, the problem of modernization and improvement of Ukrainian railroads, for the account of modern information systems and technologies, has arisen. The marshalling yards perform the major role in cargo handling on the railroads; that is why, the task was to develop information systems, oriented on the marshalling yards. Existing automatic control system requires modernization and improvement. For example, Russian railroaders have already used automatic control system station. It has additional subsystems, which reduce the time of making-up and braking-up of stock and inform all the clients of departments and administration of the railroad about the situation at the marshalling yards. More advanced system, using satellite navigation "ITOUR", was designed. It embodies all existing tools and control systems. "ITOUR" is implemented at Yaroslavl marshalling yard of the Main Northern directorate of Russian railroad. In the U.S. and Canada, in order to optimize the processes of sorting and minimize damage to cars, the system "PROYARD" is used. It helps to collect and process the data on all technical aspects of car movement, as well as weather conditions. In the next version of «PROYARD» «PROYARD II», there is the definition of the speed of the car, depending on several factors, including the type of cargo. In «PROYARD III» a more precise control of the delay mechanisms is introduced, that helps to increase the traffic capacity and improve industrial safety. At Ukrainian marshalling yards, there is a necessity to improve information system or to introduce new one to reduce the transit and increase profits. These new systems are ACS ST, «PROYARD», «PROYARD II», «PROYARD III», «ITOUR" or others

Keywords: *information systems, technologies, marshalling yard*