

УДК 656.212.5.

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.5-2/25>

Стрелко О.Г.

Державний університет інфраструктури та технологій

Бердніченко Ю.А.

Державний університет інфраструктури та технологій

Петриковець О.В.

Державний університет інфраструктури та технологій

Грушевська Т.М.

Державний університет інфраструктури та технологій

Круглик М.В.

Державний університет інфраструктури та технологій

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ЄДИНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

У статті досліджуються наявні варіанти удосконалення роботи сортувальних станцій шляхом впровадження інформаційно-керуючих та автоматизованих систем. Запропоновані нові ідеї щодо вирішення цього питання. Авторами досліджені можливості єдиної інформаційної системи «Автоматизована система керування вантажними перевезеннями», яка надає змогу вирішувати складні завдання, пов'язані із забезпеченням експлуатаційної роботи залізничного транспорту в умовах реформування галузі, що сприятиме покращенню взаємодії Укрзалізниці з вантажовласниками та вантажовідправниками завдяки спрощенню роботи з електронними перевізними документами у внутрішньому та транзитному сполученні.

Проведено аналіз застосування єдиної інформаційної системи. Вивчено вплив автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями на підвищення достовірності інформації через скасування обміну даними між залізницями, підвищення достовірності та оперативності розрахунків і звітів, зменшення кількості різних довідок завдяки концентрації інформації в єдиній інформаційній базі. При впровадженні єдиної системи обробки даних стає можливою організація роботи з переадресування вантажів на шляху прямування, напрацьовується інформація для проведення маркетингових досліджень, здійснюється контроль за вантажними (зокрема, контрейлерними) поїздами на всьому шляху прямування, надається можливість здійснювати єдиний контроль за логістикою та уніфікацією роботи залізничного транспорту, а також можливість безпосередньо бачити стан вагонного парку (без обміну інформацією між залізницями). У сфері транзитних перевезень станції входу та виходу, що зазвичай перебувають на різних залізницях, користуючись спільною інформаційною базою, тепер безпосередньо бачать роботу одна одної в режимі реального часу.

Ключові слова: сортувальна станція, інформаційна система, автоматизація, транспортні технології, вагонопотоки.

Постановка проблеми. За майже 120 років функціонування позакласної двосистемної сортувальної станції Дарниця Південно-Західної залізниці в її інфраструктурі відбулося чимало змін. Активна стадія розбудови в усіх її господарствах залишилась у минулому, але це ніяк не свідчить про те, що у колійній сфері, а також у підгалузях сигналізації та зв'язку й електропостачання кількість проблем щодня зменшується. Тримати руку

на пульсі функціонування 419 стрілкових переводів, що розміщені на 114 головних, сортувальних, приймально-відправних, з'єднувальних, станційних коліях, – справа не з легких.

Якісне виконання завдань, що покладені на сортувальні станції, вимагає відповідного технічного оснащення, ефективних технологій роботи, необхідного штату працівників з відповідною фаховою підготовкою. Станція Дарниця – це потужна

сортувальна система, що забезпечує ефективну переробку вагонопотоків із значної кількості прилеглих дільниць. Однак станція потребує як удосконалення ефективності технічного оснащення, так і впровадження нових технологій роботи [1], які б зменшили простій вагонів на в очікуванні вантажних операцій, час їх переробки.

Одним із основних механізмів підвищення ефективності операційної діяльності залізничної станції є автоматизація процесів перевезень. Автоматизація – це вирішальна ланка технологічної роботи станції. За умов відсутності значних капітальних вкладень у розвиток інфраструктури багато проблем можна вирішити, створивши якісну систему управління рухом поїздів, що дозволить підвищити безпеку руху, пропускну спроможність, прискорити швидкість перевезень вантажів і пасажирів, покращити точність та надійність перевізного процесу. Автоматизація технологічних процесів – це етап комплексної механізації, що характеризується звільненням людини від безпосереднього виконання функцій управління технологічними процесами і передачею цих функцій автоматичним пристроям [2; 3]. При автоматизації технологічних процесів отримання, перетворення, передача і використання енергії, матеріалів і інформації виконуються автоматично за допомогою спеціальних технічних засобів і систем управління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завдання, пов'язані з розробкою, модернізацією та впровадженням сучасних систем автоматизації, свідчать про актуальність пошуку відповідей на проблемні питання. У низці досліджень розглянуто питання впровадження сучасних інформаційних технологій [4–6], зокрема автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (далі – АСК ВП УЗ-Є), яка ґрунтується на електронному документообігу. Також

досліджено характеристики сучасної інтегрованої єдиної системи АСК ВП УЗ-Є, відзначено потенційні проблеми в її розвитку та шляхи їх вирішення [7–11].

Постановка завдання. Мета статті – визначення шляхів удосконалення сортувальної роботи станції Дарниця шляхом впровадження єдиної інформаційної системи АСК ВП УЗ-Є.

Виклад основного матеріалу. На залізницях України автоматизація перевезень набула високого рівня розвитку.

Функції складових частин автоматизованих робочих місць:

1) автоматизоване робоче місце чергового по станції (АРМ ДСП), який призначений для вирішення завдань, пов'язаних з технологічним процесом, – прийому, відображення та зберігання інформації про положення на станції, ідентифікації і відстеження рухомих одиниць, оповіщення людей, що працюють на коліях. Автоматична система встановлюється безпосередньо на робочому місці чергового по станції (або оператора);

2) автоматизоване робоче місце оператора станційного технологічного центру (АРМ СТЦ) дозволяє автоматизувати такі процеси: складання сортувальних листків, безперервний номерний облік наявності і розташування вагонів на шляхах накопичення, підрахунок довжини і маси накопичувальних груп вагонів і складів, внесення змін до кількості і розташування вагонів на шляхах накопичення, складання натуральних листів на сформовані склади, підготовку і передачу в товарну контору і клієнтурі даних про очікуване прибуття вагонів під навантаження, підготовку та видачу довідок для заповнення маршруту машиніста, ведення форм обліку та звітності вагонного парку на станції;

3) автоматизоване робоче місце оператора пункту технічного огляду (АРМ ПТО) відображає

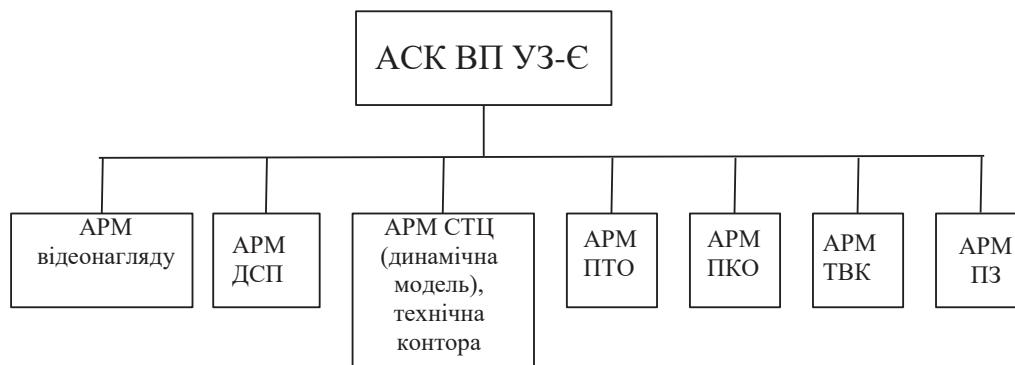


Рис. 1. Складові частини АСК ВП УЗ-Є

технічний стан вагонів, контролює оформлення актів форми ВУ-36, ВУ-22;

4) автоматизоване робоче місце оператора пункту комерційного огляду (АРМ ПКО) призначене для працівників станції, зайнятих складанням актів загальної форми ГУ-23. Тут автоматизується вирішення таких завдань: складання актів загальної форми ГУ-23 на вагони з комерційними несправностями (оформлення, друк акта, корегування та повторна роздрукування, видалення складеного акта), видача оперативних повідомлень на складені акти загальної форми; отримання журналу реєстрації вагонів з комерційними несправностями форми ГУ-98;

5) автоматизоване робоче місце товарного касира (АРМ ТВК) призначене для розрахунку провізної плати; автоматичного формування звітів ГУ-3, ГУ-5, ГО-1, ГО-2, ГО-3; формування та друку книги прибуття ГУ-42; ведення та друку накопичувальних карток; ведення особових рахунків клієнтів; друку платіжного доручення і формування картотеки платіжних доручень; введення конвенційних заборон (на прийом вантажу до перевезення, на прийом вантажу вантажоодержувачами, карантинна заборона тощо); ведення архіву відправок; ведення книги ГУ-34/ГУ-42;

6) автоматизоване робоче місце прийомоздавальника (АРМ ПЗ) є частиною комплексної системи «Автоматизована система обліку роботи під'їзних колій», яка призначена для ведення обліку інформації про фактичне місце дислокації вантажних вагонів, нарахування плати за користування вагонами та інших зборів, пов'язаних з користуванням вагонами на підприємствах. За допомогою АРМ ПЗ працівники станцій мають можливість обліковувати такі операції: подавати та забирати вагони на під'їзних коліях промислових підприємств та структурних підрозділів залізниці; на підставі введеної інформації про подавання та забирання вагонів нараховувати плату за користування вагонами, плату за подавання-забирання, а також збір за маневрову роботу; виконувати запит вагонних листів на відправлення [12, 13].

Автоматизація перевізного процесу передбачає оформлення всіх або майже всіх документів в електронному вигляді.

Проблема автоматизації на станції полягає у нерациональному використанні робочого часу та дублюванні інформації при передачі даних [14; 15], оскільки товарний касир веде журнал прийому вагонів на станції вручну і переписує інформацію з автоматизованої системи до книги ГУ-48, а потім працівники станції відносять

книгу до станційного технологічного центру. Ці дії займають багато часу. Набагато краще було б зробити це автоматизовано, щоб не вести журнал прийому вручну, а мати електронну версію, яка забезпечить швидкість передачі інформації у підрозділи [16; 17].

Розробка інформаційної взаємодії автоматизованих робочих місць працівників станцій при виконанні технологічних операцій прибуття та відправлення вантажу пропонується як частина автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями на залізничному транспорті України.

Метою розробки є безпаперова технологія роботи з електронними документами в процесі передачі відомостей про вантаж та вагони, що прибувають на станцію, а також формування відомостей про вантаж та вагони, що прийняті до перевезення [13; 16].

Пропонується такий склад інформації, яка буде автоматично формуватись для товарного касира для оформлення документів на час прибуття (1):

- номер та індекс потяга, в якому прибули вагони на станцію призначення;
- номер вагона, який прибув в складі потяга на станцію призначення;
- рід вагона;
- номер документа, яким був оформлений вантаж;
- ознака єдиного перевізного документа;
- дата прибуття вагонів на станцію призначення у складі потяга;
- код вантажу;
- вага вантажу;
- код вантажоодержувача.

Що стосується відправлення вантажу, то інформування працівників станцій про обробку та оформлення нових електронних перевізних документів в АРМ ТВК на вагони, які перебувають на станційних та під'їзних коліях (2), проводиться за такими параметрами:

- номер вагона;
- код вантажу;
- маса нетто та брутто;
- номер документа.

Формування книги ГУ-48 в електронному вигляді про передачу документів з технічної контори в товарну та навпаки пропонується за такими подіями:

- прибуття вагонів на станцію;
- забирання вагонів з під'їзної колії.

На рис. 2 схематично зображена схема виконання операцій з місцевими вагонами, де

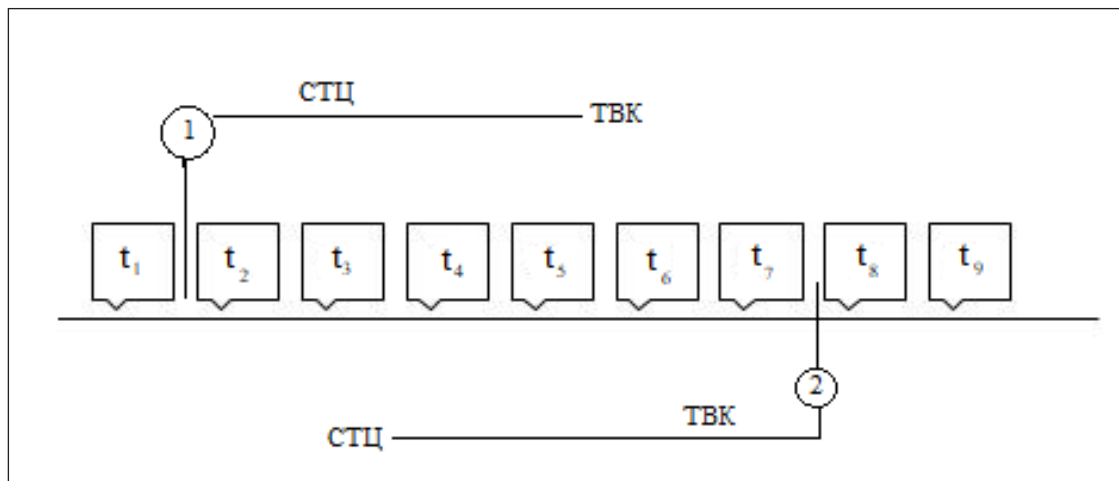


Рис. 2. Послідовність виконання операцій з місцевими вагонами

t_1 – повідомлення про прибуття вантажу «201», яке може формуватися на підставі повідомлення чергового по станції «201», яке є підставою для формування ГУ-48 для товарного касира;

t_2 – повідомлення «203» про розформування вагонів;

t_3 – повідомлення «1379» вантажовласника або власника під'їзної колії про подавання /забирання вагонів (за формою ГУ-2);

t_4 – формування акта форми ГУ-23;

t_5 – повідомлення про закінчення вантажних операцій з вагоном та готовність до забирання, внесення інформації у відповідну графу пам'ятки форми ГУ-45;

t_6 – акт форми ГУ-23;

t_7 – забирання вагонів, оформлення пам'ятки ГУ-45, формування ГУ-48 для станційного технологічного центру;

t_8 – формування звітності про навантаження/вивантаження вагонів;

t_9 – відправлення вагонів.

Висновки. Розробка інформаційної взаємодії автоматизованих робочих місць працівників станцій при виконанні технологічних операцій прибуття та відправлення вантажу має забезпечити прискорення обробки поїздів за їх прибуттям, прискорення формування та відправлення поїздів, прискорення оформлення технологічних документів на поїзди та збереження комерційної інформації про вантажі, прискорити обіг вагонів на станції.

Розробка повинна надати працівникам станційного технологічного центру та маневровому диспетчеру станції достовірну інформацію про стан місцевих вагонів у частині оформлення електронних перевізних документів з моменту прибуття їх на станцію до відправлення зі станції для організації виконання технологічних операцій з інформування вантажоодержувачів про надходження вантажів на їх адресу, організації операцій навантаження та вивантаження, формування поїздів і організації маневрової роботи в умовах безпаперового обігу електронних перевізних документів.

Впровадження програмного забезпечення дозволить виконати такі дії:

- розширити можливості контролю за станом місцевих вагонів без додаткового збирання інформації працівниками товарної контори та працівниками технічної контори під час відправлення та прибуття вантажу на станцію призначення;

- підвищити достовірність інформації про стан місцевих вагонів;

- поліпшити оперативність прийняття рішень робітниками товарної контори, маневровим диспетчером та робітниками технічної контори станції на підставі автоматичного отримання інформації на робочих місцях.

Система може використовуватись операторами станційного технологічного центру та маневровими диспетчерами станцій, які виконують технологічні вантажні операції.

Список літератури:

1. Бульба С.С., Лукова-Чуйко Н.В., Лелет І.В. Система виконання сервісів Укрзалізниці як композитних додатків у розподіленій мережі. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2018. № 2. С. 38–42.
2. Вернигора Р.В., Єльнікова Л.О. Структура та принципи функціонування прогнозу моделі роботи залізничного напрямку. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2015. Вип. 9. С. 16–22.

3. Чернецька-Білецька Н.Б., Павлюченко В.О., Кононенко С.В. Аналіз систем автоматизації управління технологічними процесами на станціях залізничного транспорту. *Вісник Інженерної академії України*. 2013. Вип. 3–4. С. 185–187.
4. Лаврухін О.В. Формування підходів щодо реалізації системи підтримки прийняття рішень оперативного управління поїздопотоками з розподіленим штучним інтелектом. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2014. Вип. 8. С. 88–99.
5. Bardas, O., Skovron I., Demchenko Y. and others. Influence research of traffic prediction accuracy on effective management of the trains breaking-up order. *Transport Problems. International scientific journal*. 2017, Volume 12, Issue 1. Gliwice, 2017. P. 151–158.
6. Бардась О.О. Удосконалення інтелектуальних технологій виконання поїзної роботи на сортувальних станціях. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2016. Вип. 11. С. 9–15.
7. Bux M., Leser U. Parallelization in Scientific Workflow Management Systems. *Distributed, Parallel, and Cluster Computing*. 2013. № 1. P. 24.
8. Chandrappa S., Dharmanna L., Shubhada V.P., Meghana N.U. Automatic Control of Railway Gates and Destination Notification System using Internet of Things (IoT). *International Journal of Education and Management Engineering*. 2017. № 7 (5). P. 45–55.
9. Kyrychenko H., Statyvka Y., Strelko O., Berdnychenko Y., Nesterenko H. Assessment of cargo delivery quality using fuzzy set apparatus. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. № 7 (4.3). P. 262–265.
10. Strelko O., Kyrychenko H., Berdnychenko Y., Hurinchuk S. Automation of Work Processes at Ukrainian Sorting Stations. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. № 7 (2.23). P. 516–518.
11. Жуковицкий И.В., Егоров О.И. Процедура идентификации поездов с использованием информации АСК ВП УЗ Е. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2015. № 6 (115) С. 61–66.
12. Ададунов С.Е. Комплексная система автоматизации сортировочных процессов. *Железнодорожный транспорт*. 2008. № 6 С. 37–38.
13. Гапанович В.А., Шабельников А.Н. Разработка автоматизированных сортировочных систем. *Железнодорожный транспорт*. 2010. № 7. С. 23–25.
14. Данько М.І., Мойсеєнко В.І., Панченко С.В. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «Каскад»: навчальний посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 176 с.
15. Данько М.І., Бутько Т.В., Березань О.В. Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: навчальний посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2009. 183 с.
16. Грицунов О.В. Інформаційні системи та технології: навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2010. 222 с.
17. Тулупов Л.П., Лецкий Э.К., Шапкин И.Н., Самохвалов А.И. Управление и информационные технологии на железнодорожном транспорте: учебник для вузов. Москва: Маршрут, 2005. 467 с.

Strelko O.H., Berdnychenko Yu.A., Petrykovets O.V., Hrushevskaya T.M., Krulyk M.V.
IMPROVEMENT OF THE SORTING YARDS OPERATION TECHNOLOGY
BY APPLYING A UNIFIED INFORMATION DATABASE

The article investigates the existing variants for improving the work of the sorting yards by introducing information-control and automated systems, and proposes new ideas for solving this problem. The article examines the existing options for improving the work of the sorting yard by introducing information database and automated systems, and proposes new ideas for solving this problem. The authors investigate the possibilities of a unified information system of “Automated freight management system”, which allows solving complex problems of ensuring the operational work of railway transport under industry reforming, which will improve the interaction of Ukrzaliznytsia with cargo owners and shippers by facilitating the use of electronic shipping documents in local and transit traffic.

The analysis on application of a unified information database, namely the influence of automated freight management system on increasing the accuracy of the information by canceling the exchange of data between the railways, improving the reliability and efficiency of calculations and reports, reducing the number of various certificates due to the information concentration in a unified information database has been carried out. With the introduction of a unified data processing system (“Automated Freight Management System”), it becomes possible to organize work on forwarding goods along the route; information is generated for conducting marketing research; control over freight, in particular, piggyback trains along the route; the opportunity is given to exercise unified control over the logistics and unification of the work of the railway transport; the ability to directly see the state of the wagon fleet (without exchanging information between railways); in the field of transit traffic, entry and exit stations, usually located on different railways, using a common information base, now directly see each other’s work in real time.

Key words: sorting yard, information database, automation, transport technologies, car traffic volumes.