

УДК 656.212:656.225

*Д-р техн. наук А.М. Котенко,
асп. А.В. Кулешов*

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЦЬ УКРАЇНИ

Постановка проблеми у загальному вигляді, її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Впровадження на залізницях України новітньої інформаційної технології АСК ВП УЗ-Е спрямовано на удосконалення інформатизації поїзної роботи, використання локомотивів та локомотивних бригад, ведення звітності

про перевізний процес. При реформуванні залізничного транспорту більше уваги треба приділити діяльності вантажовласників, залученню їх у процес перевезень, підвищенню доходів від них [1]. Того ж потребує Транспортна стратегія України на період до 2020 року [2].

Одним з пріоритетних напрямків технічного реформування залізничного

транспорті України є зміна технологій, систем взаємодії з клієнтами-вантажовідправниками та застосування нових інструментів управління доставкою вантажу. У листопаді 2011 року створене Державне підприємство “Український транспортно-логістичний центр” (УТЛЦ) з метою залучення нових вантажопотоків, збільшення обсягів перевезень залізничним транспортом, підвищення конкурентоспроможності залізничних перевезень. Перед центром стоїть завдання запропонувати клієнту весь логістичний ланцюг перевезення з можливістю підключення авіаційного, водного, автомобільного транспорту; інформувати користувачів залізничних послуг не тільки про день прибуття вантажу, як це здійснюється нині, а й про час його прибуття [8].

Диспетчерський персонал УТЛЦ ще недостатньо впливає на організацію місцевої роботи у вузлах, на промислових станціях, морських та річкових портах. Рішення приймаються на основі графіка руху і плану формування поїздів з урахуванням щомісячних технічних норм на підставі досвіду без ретельного врахування коливань обсягів перевезень, завантаження технічних пристроїв, розподілу тягових і вантажних ресурсів (локомотивів та вантажних вагонів), відмов технічних засобів, планових і позапланових перерв у русі, затримок поїздів на стиках із залізницями сусідніх держав і пунктах перевантаження на інші види транспорту, які значно впливають на дотримання термінів доставки вантажів, на доставку порожніх вагонів у місця масового навантаження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В нормативних документах [1-3] при організації перевезень та комерційної роботи докладно не враховано розвинені інформаційні технології, за допомогою яких можливо забезпечити удосконалення логістичних послуг у місцевій роботі при взаємодії

вантажовласників та залізниць України. У ряді досліджень розглянуто питання функціонування логістичних центрів залізниць [4-8], але потрібно більш докладно врахувати сучасні технології автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (далі АСК ВП УЗ-Е), яка ґрунтується на електронному документообігу.

Мета дослідження: удосконалення інформаційного забезпечення місцевої роботи залізниць на станціях залізничних вузлів України.

Основна частина. Укрзалізниця (УЗ) почала реорганізацію вантажного парку вагонів, прагнучи підвищити ефективність його використання. Вантажний парк залізничної адміністрації (ЗА) України зношений на 86 %. Щодоби 13-14 тис. з 56 тис. піввагонів перебувають у технічно несправному стані. Несанкціоноване використання вагонів призвело до того, що за 2011 р. у середньому на добу близько 13-15 тис. вагонів із 120 тис. парку УЗ перебувало за рубежем. Нераціональне використання вантажних вагонів через невиконання планових показників із навантаження призводить до значних затримок вивантаження. Підприємства ГМК не виконують технологічні норми на вантажні операції, встановлені єдиними технологічними процесами роботи під'їзних колій та станцій, що до них примикають.

У той же час прогнозоване зростання вантажообігу в наступному десятилітті в Україні складе в середньому близько 3 % на рік. Щоб задовольнити його, УЗ в 2012 році планує закупити 10 тис. піввагонів, оновляти й розвивати інфраструктуру. З 1 січня 2012 р. вагони стали переводити зі статусу інвентарних у власні. Ці заходи припинили практику використання вагонів за межами країни без узгодження із УЗ. При використанні власного вагона орендар почав платити УЗ за порожній пробіг, тоді як раніше ці витрати лягали на УЗ.

Організація перевезень і управління на транспорті

Однак негативний ефект від несвоєчасного вивезення продукції для відправників вантажу істотно вище, ніж від підвищення відносної вартості перевезення. Розрахунки показують, що економія на відновленні кожних 5 % парку вагонів веде до потенційної неможливості вивезення до 30 млн т вантажів. Компанія "Арселормиттал Кривий Ріг" працює із приватними українськими та російськими власниками рухомого складу. Компанія "Нібулон" за умови ефективного використання зерновозів у змозі відвантажити 60-90 вагонів за добу, розвиває власну логістичну систему: перевантажувальні термінали на Дніпрі та Південному Бузі, власний несамохідний і

буксирний флот. У планах компанії довести обсяги перевезення зернових українськими річками до 3 млн т за рік [8].

В умовах Центру управління перевезеннями залізниці (ДЦУП) керування місцевою роботою розгалужено між службою перевезень, дирекціями залізничних перевезень (ДН) і УТЛЦ. Тому воно не завжди виявляється ефективним з точки зору користувача послуг залізничного транспорту. Вантажовласнику доводиться звертатися до декількох інстанцій для отримання рухомого складу під навантаження.

Схема інформаційних потоків АСК ВП УЗ і АСК ВП УЗ-Е наведена на рис. 1.

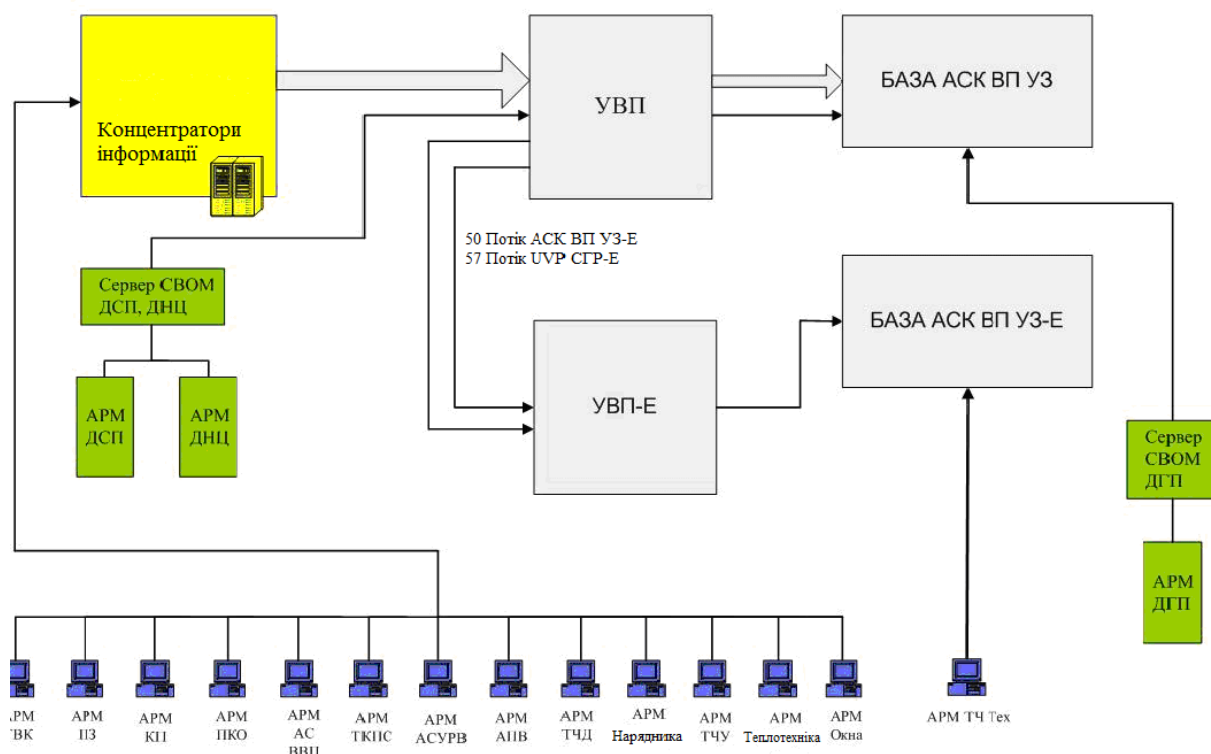


Рис. 1. Схема інформаційних потоків АСК ВП УЗ і АСК ВП УЗ-Е

Потребує подальшого удосконалення система управління місцевою роботою на ДН, регулювання навантаження на адресу портів і прикордонних переходів за

рахунок створення логістичного центру вузла (УТЛЦ-ЛЦ-ЗВ) як частини УТЛЦ.

До інформаційного забезпечення процесів оперативного управління рухом місцевих поїздів і місцевою роботою на

станціях в умовах УТЛЦ-ЛЦ-ЗВ ставляться такі вимоги:

- своєчасне забезпечення змінно-добового і поточного планування достовірними вихідними даними;

- забезпечення роботи диспетчерського персоналу вихідними даними логістичного центру в діалоговому режимі (ПЕОМ - користувач);

- автоматичне формування вихідних даних і розподіл інформації диспетчерському персоналу відповідно до їх посадових обов'язків;

- забезпечення диспетчерського персоналу даними для оперативного контролю перевізного процесу і автоматизованого аналізу.

Інформаційне забезпечення роботи диспетчерського персоналу УТЛЦ забезпечує АСК ВП УЗ-Е, що пов'язана з технологією роботи користувачів ДЦУП і АСК ВП УЗ-Е станцій.

Інформаційне забезпечення диспетчерського персоналу УТЛЦ має розв'язати задачі:

- поточного планування розвезення місцевого вантажу по станціях;

- поточного контролю руху поїздів з місцевим вантажем на адресу станцій дирекцій залізниці, відображення інформації про наявність і просування поїздів, вагонів, вантажів;

- поточного контролю вантажної роботи на станціях, у дирекціях залізниці і пунктах навантаження і вивантаження вагонів (загального користування і на під'їзних коліях);

- формування і організації передавання місцевого вантажу по станціях дирекції залізниці;

- контролю простою вагонів під операціями (згідно з умовами договорів на подавання-забирання вагонів, експлуатацію під'їзних колій незагального користування або єдиних технологічних процесів зі станціями примикання);

- оперативного аналізу місцевої роботи за підсумками зміни і доби,

формування облікової і звітної документації.

Інформаційне забезпечення роботи кожної станції, яка входить до УТЛЦ-ЛЦ-ЗВ, передбачає функціонування АРМ, об'єднаних в єдиний комплекс автоматизованої системи управління станцією, і передбачає розв'язання задач:

- прогноз прибуття поїздів і вагонів з місцевим вантажем;

- планування часу подавання вагонів на пункти навантаження, забирання вагонів і вивантаження вагонів;

- планування поїздоутворення на станції;

- розподіл маневрової роботи між локомотивами сортувального і вантажного комплексів станції;

- облік витрат електроенергії і дизельного пального на маневрову роботу;

- облік часу знаходження вагонів державного і власного парку на залізничних коліях загального та незагального користування, що обслуговуються УТЛЦ-ЛЦ-ЗВ та станцією;

- розрахунок норм тривалості і контроль простою вагонів в пунктах навантаження і вивантаження вагонів, а також в парках станції;

- контроль за відправленням поїздів за графіком руху поїздів;

- формування паперових та електронних документів на поїзд або групу вагонів, що відправляється;

- облік середньої ваги поїзда в наскрізному, передавальному і вивізному русі;

- ведення встановлених форм обліку і звітності про роботу станції.

УТЛЦ-ЛЦ-ЗВ оснащується за допомогою програмно-технічного комплексу автоматизованого робочого місця (далі ПТК АРМ), що обслуговується інформаційно-керуючими системами Укрзалізниці.

Діючі інформаційно-керуючі системи Укрзалізниці:

АСК ВП УЗ – автоматизована система керування вагонним парком Укрзалізниці;

ДІСКОР – діалогова інформаційна система контролю оперативної роботи рівня залізниці.

Підсистеми АСК ВП УЗ:

АС ТРА – автоматизована система ведення бази даних технічно-розпорядчих актів роботи станцій залізниці;

САОПП – система автоматизованого обліку знаходження вагонів на під'їзних коліях та інші.

На російських залізницях на базі Автоматизованої системи оперативного управління перевезеннями (АСОУП) впроваджені підсистеми:

ДІСПАРК – діалогова система обліку дислокації вагонного парку;

АСОВІС станцій – автоматизована система обліку вагонів та управління на станції;

АС “Гид-Урал” – автоматизована система ведення і аналізу виконаного графіка руху поїздів;

ДІСТПС – діалогова інформаційна система управління роботою локомотивів і локомотивних бригад;

АСІВ – автоматизована система організації вагонопотоків;

СІРІУС – мережева інтегрована регіональна інформаційно-управляюча система.

Всі вони діють за правилами діалогу з працівниками залізниць, ДН, УТЛЦ, як з користувачами. Діалоговий режим оперативного планування та прогнозування

за допомогою математичних методів на ЕОМ надає можливості оцінювання умов роботи залізничних станцій, прилеглих дільниць, напрямків, ДН, залізниць. Однак він ще не забезпечує попереджувальних заходів щодо безперешкодного приймання поїздів, розформування-формування составів, накопичення, подавання-забирання вагонів, відправлення поїздів, тому не розвантажує диспетчерський апарат від багатьох рутинних функцій.

Моделювання формування, простою, руху поїздів і розрахунку показників ресурсозбереження на базі економічних еквівалентів при добовому плануванні перевезень має ґрунтуватися на виборі прямування і розкладу маршруту із ниток графіка різних дільниць та їх тарифної оцінки з метою оптимального забезпечення потреб у перевезенні [6, 7].

Модель X -плану ефективного за експлуатаційними витратами графіка руху місцевих поїздів на напрямках побудована на мінімізації приведених експлуатаційних витрат з урахуванням витрат локомотиво-годин та витрат дизпалива або електроенергії на технологічному ланцюзі, який складається з процесів обробки місцевих вагонів на опорній (базовій) сортувальній станції вузла та процесів розвезення вагонів передаточними, вивізними та збірними поїздами у вузлі та на прилеглих дільницях.

Експлуатаційні витрати при реалізації графіка руху

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^T X_{ijl} (m_i c_{\text{бзл}} + c_{\text{лзл}} + c_{\text{не}}) \cdot (\Delta t_{\text{ТС}} + \Delta t_{\ell}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

де X_{ijl} – напрямок прямування з відповідними характеристиками:

ij – маршрут прямування;

i – станція відправлення;

j – станція призначення;

T – період часу планування, год ($T=3, 6, 12, 24$ год);

t – дискретність часу планування;

ℓ – довжина дільниці прямування поїзда k -тої категорії, км;

n – кількість поїздів з місцевими вагонами;

m_i – склад поїзда, ваг;

$C_{вг}$, $C_{лг}$, $C_{не}$ – відповідно, ставки вагоно-годин, локомотиво-годин, ціни пального (електроенергії) за одиницю часу, грн;

Δt_{TC} , Δt_{ℓ} – відповідно, тривалість підбирання вагонів у состав з підготовкою до відправлення на технічних станціях та тривалість прямування ℓ – категорії поїзда на напрямку, год.

При обмеженнях:

$$10 \leq m_i \leq m_{ГПП}; 2,4 \leq C_{вг\ell} \leq 2,9; 120 \leq C_{лг\ell} \leq 206; 1 \leq \Delta t_{TC} \leq T.$$

Найбільш придатна вищенаведена модель при дискретності тривалості виконання операцій, які дорівнюють одній годині при періоді планування до 24 годин. Цільова функція забезпечить вибір оптимального плану передавання і розвезення місцевого вантажу з технічних станцій як технологічними маршрутами, так і вивізними, передаточними, збірними поїздами і диспетчерськими локомотивами з мінімумом переробок на проміжних станціях.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. З метою сервісу та прибутковості вантажних перевезень слід поширити логістичні послуги вантажовласникам на базі використання системи логістичних центрів як об'єктів АСК ВП УЗ-Е.

У подальшому потребують вирішення управлінські задачі з регламентування та нормування операцій системи управління місцевою роботою на дирекції залізниці та

регулювання навантаження на адресу портів і прикордонних переходів, а також станцій з обмеженою переробною спроможністю.

Основою технічної політики у керуванні перевізним процесом повинна бути:

- концентрація функцій організації і управління перевізним процесом по всій вертикалі управління;

- організація поїзної роботи єдиним парком поїзних локомотивів на полігонах обороту, що охоплюють ділянки декількох залізниць;

- підвищення ваги і довжини вантажних поїздів з уніфікацією їх на основних напрямках та завчасне планування очікуваної роботи;

- безперервний контроль за виконанням графіка руху і плану формування поїздів, планових завдань за об'ємними і якісними показниками поїзної і місцевої роботи.

Список літератури

1. Концепція державної програми реформування залізничного транспорту України [Текст] [Розпорядження КМУ № 651-р від 27.12.2006] // Магістраль. – № 1 (1179). – 10-16 січня 2007 р. – С. 6.
2. Транспортна стратегія України на період до 2020 року [Електронний ресурс] [Розпорядження КМУ №1555-р. від 16 грудня 2009 р.]: Режим доступу: [www/URL: http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/](http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/) 10.12.2009. – Загл. с екрана.
3. Статут залізниць України [Текст] [Затверджений Постановою КМУ № 457 від 6.04.1998 р.]. – К.: Транспорт України, 1998. – 83 с.

4. Данько, М.І. Удосконалення функціональних можливостей автоматизованого аналізу стану технічних засобів в частині прийняття керівних рішень на умовах ресурсозбереження [Текст] / М.І. Данько, А.М. Котенко, В.В. Кулешов, А.В. Кулешов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – № 4/7 (40). – С. 4-7.

5. Кулешов, А.В. Аналіз рівня інформатизації в різних системах обслуговування вантажовласників на станціях залізничних вузлів [Текст] / А.В. Кулешов: зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 124. – С. 136-142.

6. Шикин, Е.В. Математические методы и модели в управлении [Текст] / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили. – М.: Дело, 2004. – 437 с.

7. Тишкин, Е.М. Информационно-управляющие технологии эксплуатации вагонного парка [Текст] / Е.М. Тишкин // Труды ВНИИАС. – Вып. 4. – М., 2005. – С. 81-133.

8. Реорганизация железнодорожных перевозок стимулирует компании покупать вагоны [Электронный ресурс]: Режим доступа : [www/URL: http:// www.kommersant.ua/ rubric/2](http://www.kommersant.ua/rubric/2). – Загл. с экрана.

Ключові слова: графік руху, інформаційні технології, місцевий вагон, система управління, експлуатаційні витрати.

Анотації

Розглянутий склад задач інформаційної технології відносно роботи з місцевими вагонами в умовах АСК ВП УЗ-Е. Потребує подальшого удосконалення система управління місцевою роботою на дирекції залізниці за рахунок створення логістичного центру вузла як частини Українського транспортного логістичного центру.

Модель плану ефективного за експлуатаційними витратами графіка руху місцевих поїздів на напрямках побудована на мінімізації приведених експлуатаційних витрат з урахуванням витрат локомотиво-годин, витрат дизпалива або електроенергії на технологічному ланцюзі.

Рассмотрен состав задач информационной технологии по работе с местными вагонами в условиях АСК ВП УЗ-Е. Нуждается в дальнейшем усовершенствовании система управления местной работой на дирекции железной дороги за счет создания логистического центра узла как части Украинского транспортного логистического центра.

Модель плана эффективного по эксплуатационным расходам графика движения местных поездов на направлениях построена на минимизации приведенных эксплуатационных расходов с учетом расходов локомотиво-часов, расходов дизтоплива или электроэнергии на технологической цепи.

Considered composition of the problems to information technology on work with local coach in condition ASK VP UZ-E. Control system by local work needs further improvement on the management of railway due to creation of logistic center of knot as part of the Ukrainian transport logistic center.

The Model of the plan efficient on working expenses graphics motion local train on directions is built on minimization brought working expenses with provision for expenses locomotive-hours, expenses дизтоплива or electric powers on technological circuit.