



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ПІВНІЧНО-СХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
ТРАНСПОРТНОЇ АКАДЕМІЇ УКРАЇНИ**

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АКАДЕМІЇ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Випуск 146

Харків 2014

УДК 656.2

До збірника увійшли матеріали науково-дослідних робіт магістрів Української державної академії залізничного транспорту, спеціалістів залізничного транспорту та промисловості, які присвячені вирішенню сучасних проблем з підвищення ефективності та удосконалення процесу перевезень вантажів, експлуатації та ремонту рухомого складу, інформаційної технології, зв'язку та телеуправління на залізничному транспорті і утримання споруд і колії залізниць України.

Збірник призначений для інженерно-технічних працівників залізничного транспорту та промисловості, науковців, аспірантів, магістрів та студентів.

З електронною версією збірника можна ознайомитися на сайті: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe.

Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (Польща). Реєстрацією збірника можна ознайомитися на сайті <http://jml2012.indexcopernicus.com/masterlist.php?page=127>

ISSN 1994-7852

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 8617 видане 06.04.2004р. Друкується за рішенням Вченої ради академії від 11 вересня 2014 р., протокол № 7.

Збірник включено до переліку № 1 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Постанова президії ВАК України № 1-05/4 від 26 травня 2010 р.)

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧА РАДА:

д.т.н., професор С.В. Панченко – голова Ради
д.т.н., професор С. І. Приходько – заступник голови
к.т.н., професор А.О. Каграманян – заступник голови
завідуючий НДЧ – заступник голови
д.т.н., професор А.Б. Бойнік
д.т.н., професор Е.Д. Тартаковський
д.т.н., професор Л.А. Тимофєєва
д.т.н., професор А.П. Фалендиш
д.т.н., професор Я.В. Щербак

д.т.н., професор С.В. Лістровий
д.т.н., професор Д. В. Ломотько
д.е.н., професор Л.О. Позднякова
д.т.н., професор А.А. Плугін
д.т.н., професор Т.В. Бутько
д.е.н., професор В.Л. Дикань
д.т.н., професор В.І. Мойсеєнко
д.т.н., професор А.М. Котенко

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Експлуатація залізниць

д.т.н., професор Т.В. Бутько – головний редактор
д.т.н., професор М.М. Бабаєв
д.т.н., професор А.Б. Бойнік
д.т.н., професор А.М. Котенко
д.т.н., професор О.Г. Шibaєв
д.т.н., професор В.Я.Негрей БелДУТ (Білорусь)
д.т.н., професор В.Н.Бобровський
д.т.н., професор І.В. Жуковицький
д.т.н., професор Є.С. Альошинський
д.т.н., професор Д.Г. Неволін УрДУШС (Росія)

Телекомунікаційні системи та управління ними

д.т.н., професор С.І.Приходько– головний редактор
д.т.н., професор О.А. Серков (НТУ ХП)
д.т.н., професор Г.І. Загарій (Німеччина)
д.т.н., професор Г.В. Альошин
д.т.н., професор І.П. Книшев МДУШС (Росія)
д.т.н., професор М.М. Бабаєв
д.т.н., професор С.В. Лістровий
д.т.н., професор А.Б. Бойнік
д.т.н., професор С.В. Панченко
д.т.н., професор – В.І. Мойсеєнко

Рухомий склад залізниць

д.т.н., професор Е.Д. Тартаковський - головний редактор
д.т.н., професор А.П. Фалендиш
д.т.н., професор О.Б. Бабанін
д.т.н., професор Я.В. Щербак
д.х.н., професор В.Г. Пузир

д.т.н., професор І.Е. Мартинов
д.т.н., професор Ю.Є. Калабухін
д.т.н., професор В.І. Кисельов МДУШС (Росія)
д.т.н., професор О.М. Грищенко ПДУШС (Росія)

За загальною редакцією к.т.н. А.О. Каграманяна

ISSN 1994-7852

Зареєстровано 2 червня 2007 р.
у ISSN International Centre 20. Rue
Bachaumont, 75002 PARIS, FRANCE

© Українська державна академія
залізничного транспорту, 2014

ЗМІСТ

Організація перевезень і управління на транспорті

<i>Абдулаєва Е.Ш., Бедін А.В.</i> Аналіз автоматизованих систем управління швидкістю скочування відцепів на сортувальних гірках	5
<i>Обухова А.Л., Бабунич М.В.</i> Удосконалення технології роботи прикордонної передавальної станції при обробці вантажного вагонопотоку	8
<i>Запара В.М., Вітенко М.І.</i> Використання сучасних підходів співпраці при взаємодії станції примикання і під'їзних колій підприємств	13
<i>Константинов Д.В., Вовченко І.О.</i> Дослідження питань удосконалення технології організації комерційної роботи залізничних станцій України	18
<i>Долгополов П.В., Гаджиєв Е.Л.</i> Підвищення ефективності роботи залізничного вузла із застосуванням системи диспетчерського управління	22
<i>Мкртичян Д.І., Гаріфуллін В.О., Литвишко М.В.</i> Дослідження причин виникнення комерційних несправностей на залізничному транспорті	28
<i>Запара В.М., Запара Я.В., Діжак Н.П.</i> Стан і перспективи забезпечення збереження вантажів при перевезенні залізницями України	32
<i>Куценко М.Ю., Єфіменко Ю.Ю., Ворона В.В., Куріліна Н.М.</i> Визначення максимальної довжини відчепа на сортувальних гірках Південної залізниці в умовах використання нових уповільнювачів	38
<i>Квітковська М.В.</i> Аналіз відомих підходів до регулювання швидкості скочування відцепів	42
<i>Лаврухін О.В., Костенніков О.М., Ковальова Г.О., Калмиков О.Ю.</i> Транзитні вантажопотоки залізницями України в умовах інтеграції до Європейського Союзу	46
<i>Шаповал Г.В., Ковальюнок М.Ю., Жданов А.Ю.</i> Дослідження пропускну та переробної спроможності технічної станції	50
<i>Коцібан Ю.О.</i> Удосконалення технології роботи прикордонної передавальної станції в умовах різної ширини колії	55
<i>Калашнікова Т.Ю., Кушкін Є.М., Кіценко Є.Д.</i> Удосконалення інформаційно-керуючої системи залізниць в умовах інтероперабельності	61
<i>Головко Т.В., Паровик О.О.</i> Удосконалення процесу взаємодії залізничного та водного транспорту на основі вимог логістики	66
<i>Шаповал Г.В., Резніченко О.Ю.</i> Вибір оптимальної стратегії взаємодії вантажної станції та під'їзних колій	71
<i>Бутько Т.В., Розгон І.С.</i> Удосконалення організації перевезення небезпечних вантажів на залізничному транспорті	75
<i>Константинов Д.В., Штагер А.О.</i> Дослідження перспективних напрямків розвитку приміських перевезень	81
<i>Кравченко Д.С., Шумик Д.В.</i> Удосконалення вантажних перевезень у міжнародному сполученні на основі автоматизації оперативного управління	86
<i>Прохорченко А.В., Воленюк О.М.</i> Удосконалення методики розрахунку пропускну спроможності залізничної інфраструктури на основі обліку експлуатаційної надійності системи перевезень	91

Менеджмент організацій і адміністрування

<i>Архіпкіна С. Ю.</i> Деякі аспекти управління витратами на основі еталонного підходу у сфері залізничних перевезень	96
---	----

<i>Дикань В.В., Василенко Л.П.</i> Шляхи активізації інноваційно-інвестиційних процесів розвитку підприємств залізничної галузі	100
<i>Дейнека О.Г., Вичисенко І.С.</i> Проблеми формування кадрового потенціалу залізниці	105
<i>Гелеверя Т.С., Волохов В. А.</i> Управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту	110
<i>Позднякова Л.О., Горобей К. В.</i> Удосконалення управління персоналом як фактор підвищення ефективності	115
<i>Корнієвська О.О., Маркова І.В.</i> Перспективи підвищення ефективності управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту	120
<i>Куєвда Є.Г.</i> Використання організаційно – функціональної системи управління витратами на підприємствах залізничного транспорту	124
<i>Лойко І.Г.</i> Аналіз сучасних методів оцінювання персоналу	129

Автоматика та комп'ютерні системи управління рухом поїздів

<i>Комаревцева К.О., Кошевий С.В.</i> Дослідження впливу коливань кузова локомотива на функціонування роботи локомотивних пристроїв АЛСН	136
<i>Мойсеєнко В.І., Петренко А.О.</i> Удосконалення рейкових кіл маневрового району станції	144
<i>Петренко О.М., Кошевий С.В.</i> Дослідження ефективності застосування в системах залізничної автоматики автоматизованих робочих місць чергового по станції	150

Комп'ютерні інформаційно-управляючі системи на залізничному транспорті

<i>Феделеш Н., Мірошник М.А.</i> Комп'ютерні технології при розробленні автоматизованої обліково-аналітичної інформаційної системи взаємодії залізниці з клієнтами	157
--	-----

ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ

УДК 656.212.5

АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ШВИДКІСТЮ СКОЧУВАННЯ ВІДЧЕПІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ

Е.Ш. Абдулаєва, А.В. Бєдін

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ СКАТЫВАНИЯ ОТЦЕПОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ

Э.Ш. Абдулаева, А.В. Бедин

ANALYSIS OF AUTOMATED SYSTEMS SPEED CONTROL SLIDE UNHOOK ON A SEPARATION OF BITTER

E.SH. Abdullayev, A.V. Byedin

Проаналізовано відомі підходи до управління швидкістю скочування відцепів. Детально розглянуто досвід експлуатації систем комплексної автоматизації сортувального процесу. Виявлено основні недоліки підходів до формування керуючих дій.

***Ключові слова:** сортувальна гірка, сортувальний процес, регулювання швидкості руху відцепів, автоматизація.*

Проанализированы известные подходы к управлению скоростью скатывания отцепов. Детально рассмотрен опыт эксплуатации систем комплексной автоматизации сортировочного процесса. Выявлены основные недостатки подходов к формированию управляющих воздействий.

***Ключевые слова:** сортировочная горка, сортировочный процесс, регулирование скорости движения отцепов, автоматизация.*

Analyzed the known approaches to managing of cuts motion speed. Detailed reviews the experience of operating systems, integrated automation sorting process. The basic disadvantages of approaches to control actions.

***Keywords:** sorting hump, sorting process, speed cuts movement, automation.*

Вступ. Підвищення переробної спроможності сортувальної станції, як показує вітчизняний і зарубіжний досвід, можливе за допомогою автоматизованих гірок. На автоматизованих гірках найбільш складним і відповідальним технологічним процесом розформування составів є процес регулювання швидкості. У даному процесі задіяна найбільша кількість оперативного персоналу.

Актуальність. Питання автоматизації регулювання швидкості скочування відцепів є дуже актуальним. Для вирішення даного питання комплексно розробляють нові пристрої регулювання швидкості скочування відцепів з одночасним вдосконаленням математичного

апарату і алгоритму функціонування мікропроцесорних систем автоматизації процесу розформування составів.

Аналіз досліджень і публікацій. Створенням та удосконаленням імітаційних моделей сортувального процесу, у тому числі алгоритмами регулювання швидкості скочування відцепів з гірки, займалися такі вчені, як Бобровський В.І., Іванченко В.М., Лебединська О.М., Муратов А.А., Муха Ю.А., Шабельніков О.М., Шепілова О.Г. та інші [1-5]. Недоліком запропонованих моделей є можливість розрахунку технологічних параметрів сортувальних гірок (швидкості розпуску составів, швидкості виходу відцепів з

гальмових позицій спускної частини і підгіркових колій) без урахування випадкових факторів.

Формулювання мети (постановка завдання). Метою даної роботи є виявлення основних недоліків існуючих систем регулювання швидкості скочування відцепів з гірки, що застосовуються на деяких вітчизняних і закордонних сортувальних гірках, для визначення напрямків підвищення ефективності їх функціонування.

Основна частина дослідження. Для вирішення завдання автоматичного регулювання швидкості скочування відцепів необхідно мати повну інформацію про маршрут руху відчепа, його вагову категорію, кількість осей і вагонів у відцепі. Також необхідна постійна інформація про процес проходження відцепом контрольних ділянок сортувальної гірки по датчиках рахунку осей і по рейкових ланцюгах. При проходженні по гальмових позиціях необхідна безперервна інформація про поточну швидкість відчепа. На підставі цієї інформації формується модель руху відцепів по спускній частині гірки і по коліях сортувального парку з використанням даних задачі визначення прогнозованої швидкості руху відцепів. Модель руху відцепів необхідна для постійного відстеження взаємного розташування відцепів і розрахунку швидкостей їх руху, що забезпечують розділення відцепів на розділових стрілках і допустимі швидкості зіткнення на коліях сортувального парку.

Закордонні системи мають перевагу за якістю виконання, у тому числі і обладнання, що розміщується на полігоні. Використання досвіду і «ноу-хау» компанії Siemens в галузі залізничних технологій сприяє подальшому підвищенню привабливості залізниці як виду вантажного транспорту. Планування за допомогою ЕОМ і повністю автоматизоване управління гіркою дозволяють скоротити простій вагонів на станції на 50 %.

Якість процесу сортування характеризується мінімальною кількістю вагонів, що прямують на колії не за призначенням, а також безпечним співударянням вагонів у сортувальному парку. Експлуатаційна статистика, включаючи повідомлення і статистичні дані про пошкодження вагонів, показує мінімальне

значення 5-8 % загального вагонопотоку на станції.

Система DDCIII (США) – повністю автоматизована система управління у реальному масштабі часу. Вона була створена для сортувальних гірок, що мають три гальмові позиції. Але дана система не отримала широкого розповсюдження в США, оскільки гірки були обладнані в основному двома гальмовими позиціями.

Система HC-41 фірми Trainyard Tech (США) являє собою повнофункціональну гіркову систему, що об'єднує функції АРС і ГАЦ. Її відмінна особливість – сучасна комп'ютерна платформа, що базується на промислових контролерах і персональних ЕОМ. У якості операційного середовища використовуються MS Windows і відкриті протоколи NCP/IP і OPS.

В СРСР розвиток комп'ютерних технологій почався значно пізніше, ніж у закордонних країнах. Мікропроцесорна інформаційно-керуюча система автоматизації сортувальних процесів (КГМ) була першою вітчизняною повнофункціональною системою. Вона являє собою сукупність обчислювальних і керуючих пристроїв управління скочуванням відцепів, засобів перетворення, відображення та реєстрації інформації. Недоліком системи є відсутність функцій самоадаптації до мінливих зовнішніх факторів.

Автоматизована система управління розформування составів на гірці (АСУ-РСГ) – комплексна система автоматичних пристроїв, яка призначена для реалізації таких основних функцій: регулювання швидкостей розпуску составів, регулювання швидкостей скочування відцепів з гірки, управління маршрутами руху відцепів з контролем ходу розпуску.

У даній системі був використаний новий підхід для побудови алгоритмів керування процесом не у вигляді функціональних рівнянь, що описують залежності величин, що регулюють, а у вигляді формальних рівнянь, що одержуються статистичними методами на позасистемному рівні. Вперше була зроблена спроба створити систему, що самостійно адаптувалася б до зовнішніх факторів.

При такому підході, по-перше, можливо більш якісно регулювати інтервали між відчепами за рахунок заздалегідь дослідженої адекватної математичної моделі сортувального процесу і еквівалентного моделювання

розпуску з урахуванням конкретних умов. По-друге, стає реальною можливість шляхом уточнення коефіцієнтів рівнянь керувати зміною алгоритму регулювання інтервалів між відчепами залежно від конкретних конструктивних особливостей кожної гірки й характеру вагонопотоку.

Пристрій управління прицілним гальмуванням (АРС УУПТ) забезпечує автоматичне регулювання швидкості скочування відчепів на підгіркових коліях. Завдяки даній системі скорочується обсяг маневрової роботи з осаджування вагонів у сортувальному парку, а також зменшується кількість випадків пошкодження вантажу та рухомого складу. АРС УУПТ за допомогою апаратури контролю заповнення колій управляє швидкістю скочування відчепів без участі людини і в реальному масштабі часу дає оперативному персоналу постійну інформацію про розміщення вагонів у сортувальному парку.

Одним з недоліків даної системи є те, що вона не забезпечує відповідний рівень надійності та безпеки роботи через відсутність можливості виявлення передвідмовних станів пристроїв і некоректного розрахунку швидкостей виходу відчепів з гальмових позицій, оскільки розрахунок здійснюється тільки за масою і довжиною відчепів і їх швидкістю без урахування впливу поточних погодних умов.

Мікропроцесорна система автоматизації гіркових процесів ГАЦ –АРС ГТСС включає в себе засоби обчислювальної техніки, її сполучення з пристроями СЦБ, мережеве

комунікаційне спеціалізоване обладнання. Система впроваджена за модульним принципом з використанням спеціалізованого і стандартного устаткування і мережевої інформаційної взаємодії. Модулями системи є мережні робочі станції: керуючий обчислювальний комплекс, підсистема АРШ, що складається з локальних контролерів, що реалізують процес гальмування відчепів на гальмових позиціях, автоматизовані робочі місця чергового по гірці, гіркового оператора, оператора резервного поста управління, складача поїздів.

До недоліків даної системи слід віднести істотний обсяг обладнання і його монтажу порівняно з сучасними пристроями, значне енергоспоживання, необхідність у спеціальному тестовому обладнанні, значну вартість технічних засобів.

Висновки. Досвід розвитку гіркових систем за кордоном і вітчизняний досвід вказує на перспективу впровадження повнофункціональних мікропроцесорних систем управління технологічним процесом розпуску составів.

Незважаючи на різні умови експлуатації, схожість технологічних процесів дозволяє зробити висновок про можливість застосування зарубіжних аналогів окремих пристроїв на залізницях України після адаптації до умов технологічного процесу. Основною умовою ефективності зарубіжних систем є збереження рівня безпеки при скороченні персоналу, у тому числі зниження ролі «людського фактора» в технологічному процесі.

Список використаних джерел

1. Муха, Ю.А. Имитационное моделирование процесса скатывания отцепов при выполнении горочных расчетов [Текст] / Ю.А. Муха, А.А. Муратов // Механизация и автоматизация сортировочного процесса на станциях: межвуз. сб. науч. трудов. – Днепропетровск, 1990. – С. 11-20.
2. Иванченко, В.Н. Новый подход к управлению процессом роспуска составов на сортировочной горке / В.Н. Иванченко, Н.Н. Лябах, А.А. Сепетый // Труды РИИЖТа. – Ростов-на-Дону, 1984. – С. 34-41.
3. Шабельников, А.Н. Системы автоматизированных сортировочных горок на базе промышленных компьютеров [Текст] / А.Н. Шабельников // Автоматика, связь, информатика. – 2001. – № 11. – С. 13–16.
4. Лебединская, Е.Н. Математическая модель программы роспуска составов с сортировочной горки [Текст] / Е.Н. Лебединская, Е.Г. Шепилова // Междунар. сб. науч. трудов. – Ростов-на-Дону, 1998. – С. 31-37.

5. Бобровский, В.И. Представление продольного профиля сортировочных горок в АСУ расформированием составов [Текст] / В.И. Бобровский // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. – 1996. – № 1, 2. – С. 19–25.

Рецензент д-р техн. наук, профессор Є.С. Альошинський

Е.Ш. Абдулаєва, А.В. Бєдін

E.SH. Abdullayev, A.V. Byedin

УДК 656.212 : 656.073

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ПРИКОРДОННОЇ ПЕРЕДАВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ ОБРОБЦІ ВАНТАЖНОГО ВАГОНОПОТОКУ

Канд. техн. наук А.Л. Обухова, М.В. Бабунич

IMPROVED TECHNOLOGY WORK BORDER TRANSFER STATION IN PROCESSING CARGO TRAFFIC VOLUMES

Cand. of techn. sciences A. Obukhova, M. Babunych

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ ПРИГРАНИЧНОЙ ПЕРЕДАТОЧНОЙ СТАНЦИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ГРУЗОВОГО ВАГОНОПОТОКА

Канд. техн. наук А.Л. Обухова, М.В. Бабунич

Розглянуто деякі напрямки розвитку процесу виконання та забезпечення перевезення вантажів. На прикладі моделі транспортно-логістичної системи розглянуто модель системи «прикордонна станція - пункт переходу вагонів на іншу ширину колії», яка враховує зв'язок інформаційного та матеріального потоків при запровадженні електронного обміну даними.

Ключові слова: модернізація інфраструктури, прикордонна передавальна станція, різна ширина колії, матеріальний потік.

Рассмотрены некоторые направления развития процесса выполнения и обеспечения перевозки грузов железнодорожным транспортом. Данные аспекты учитывают современные условия технологического процесса и информационного пространства. На примере модели транспортно-логистической системы рассмотрено модель системы «пограничная станция - пункт перехода вагонов на другую ширину колеи», учитывающую связь информационного и материального потоков при внедрении электронного обмена данными.

Ключевые слова: модернизация инфраструктуры, пограничная передаточная станция, разная ширина колеи, материальный поток.

Some directions of implementation process development and provision of freights by rail are shown in the article. These aspects consider update conditions of technological process and information space. The main objective of the study is improving the work technology of the cross-border transfer station under the change of gauge on the territories of neighboring countries. The model of the system “border station – crossing point of the cars on another gauge”, which considers connection of information and material flows during implementation of the electronic data exchange is examined on the example of the model of the transport logistics system. The model is aimed to optimize the costs in the organization and fulfillment of car service technology on the border station and during the change of gauge. The research results can be applied on the cross-border transfer stations, where the transferring and receiving of cars from / to the territory of neighboring countries, with a gauge of 1435 mm are being existed allows to consider maximum

intensity of the incoming flow, material and information ones, and to ensure the executing conditions of the freight delivery adjusted in advance.

Keywords: *border transfer stations, different gauges, electronic data exchange, material flow, information flow.*

Вступ. Залізниця є складовою частиною однієї з галузей народного господарства – транспорту, представленої щільною, розгалуженою мережею залізниць з широко розвиненою інфраструктурою. Забезпечуючи внутрішні і зовнішні транспортно-економічні зв'язки, залізничний транспорт є найважливішою базовою галуззю економіки.

У період становлення України як молодій самостійній держави в транспортній галузі відбувалися значні зниження показників та обсягів роботи, що стало відображенням важкого стану всієї економіки країни в цілому. З часом залізниця почала працювати рентабельно і забезпечувати потреби суспільного виробництва та населення у перевезеннях. Таким чином, для поліпшення якості послуги транспорту – перевезення, підвищення рентабельності і конкурентоспроможності залізничного транспорту, необхідно розглядати перевізний процес як об'єкт прикладного дослідження.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Залізниця являють собою базу для широкого спектра виконуваних операцій. Складнопідрядна система організації процесу перевезення залежить від впливу багатьох факторів і функціонування її складових. Тобто, навіть враховуючи масштаби області, причину погіршення показників її роботи необхідно шукати в незначному. Робота, що виконується на залізницях, є різноманітною, коло їх діяльності дуже значне. І саме невелике поліпшення методів керування або прийомів роботи в результаті може дати величезні вигоди. І тут, як і на будь-якому підприємстві, можна йти до мети поліпшення двома шляхами. Почавши з вивчення найнезначніших трудових процесів – працівника, поступово переходити до вивчення більш загальних методів організації в окремих галузях справи. Можна, навпаки, від вивчення цілих галузей процесу в цілому поступово переходити до окремих, порівняно більш дрібних питань.

Крім того, серед основних завдань «Стратегії розвитку залізничного транспорту України до 2020 року» зазначено формування конкурентного потенціалу на внутрішньому та зовнішньому ринках транспортних послуг, а також створення організаційно-правових, економічних і техніко-технологічних передумов для реалізації європейської транспортної політики та інтеграції залізничного транспорту України до європейської і світової транспортної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню удосконалення перевізного процесу через дослідження характеру вузьких місць і впровадження нових технічних чи технологічних рішень присвячено багато робіт. У відповідному характері дослідженнями займалися вітчизняні вчені та практики (В.М. Акулінічев, Е.С. Альошинський, Т.В. Бутько, М.І. Данько, В.Р. Івашук, А.М. Котенко, Д.В. Ломотько та ін.). Однак і сьогодні залишаються актуальними питання поліпшення перевізного процесу, особливо з практичним впровадженням електронного документообігу, і його впливом на зміну обсягів роботи конкретних структур перевізника [1, 3, 9, 10].

Визначення мети та задачі дослідження. У Транспортній стратегії України на період до 2020 року зазначено перелік основних пріоритетів у роботі транспорту [8]. Кожен з них є обґрунтованим і необхідним, однак носить узагальнюючий характер.

Перевезення вантажів це, перш за все, рухомий склад. Нестача вагонів з урахуванням їхнього застарілого технічного стану в комплексі призводять до дефіциту рухомого складу, незабезпечення обсягів перевезень і збільшення терміну доставки. Тому оновлення парку вагонів і локомотивів є одним з найважливіших напрямків модернізації транспорту.

Також вимагає істотної модернізації інфраструктура залізниць. Наявність колій з простроченим терміном ремонту обмежує швидкість руху поїздів, представляє реальну

загрозу безпеці перевезень пасажирів і збереження вантажів. До того ж, є необхідність вирішення складної проблеми розподілу мережі на лінії переважно з вантажним і пасажирським рухом. При цьому значна увага має надаватися залізничним вузлам, які є складною системою.

У транспортному вузлі відбувається масова пересадка пасажирів і передача вантажів з одного виду транспорту на інший. Структура вузла залежить від кількості залізничних ліній, що сходяться в ньому, характеру, напрямків і потужностей пасажирських і вантажних потоків, його ролі в мережі залізниць, від значення населеного пункту і розміщення його житлових і промислових районів, розташування інших видів транспорту, топографії та геології місцевості, наявності великих водних перешкод та інших особливостей.

Таким чином, перелік питань, які потребують уваги та прийняття рішення щодо їх реалізації, потребує різних масштабів реорганізації.

Основна частина дослідження. Нові економічні умови роботи залізничного транспорту та його клієнтури, розвиток господарського розрахунку і формування ринку транспортних послуг, посилення міжгалузевої конкуренції між транспортними підприємствами і чітка спрямованість у закріпленні українських залізниць на міжнародній арені перевезень вантажів задають умови і послідовність прийняття стратегічних рішень при вирішенні питання розвитку вітчизняного транспорту.

При розгляді цього питання збільшується увага до прикордонних станцій, які є пунктами переходу з території України на територію суміжних держав. А враховуючи наявність на залізницях деяких країн ширини колії, що не співпадає з шириною колії українських

залізниць, то вдосконалення технологічних процесів роботи прикордонних передавальних станцій не обмежується тільки технологією безпосередньо приймання та обробки поїзда з подальшою відправкою за кордон і навпаки.

У роботі [6] розглянуто варіанти технічних рішень питання різної ширини колії 1520/1435 мм. Застосування прогресивної технології автоматизованих розсувних колісних пар дозволить досягнути скорочення простою вагонів на станції. Однак, як було зазначено, характер обмеження також носить процес обробки документів працівниками станції та органами державного контролю.

Застосування нової форми перевізного документа – накладної, яка заповнюється і передається в електронному вигляді [4], є значним кроком на шляху вирішення питання простою вагонів в очікуванні закінчення обробки документів. Перехід до електронного обміну даними, безумовно, не буде швидким і простим у своїй реалізації, однак, безперечно, таке вдосконалення є обґрунтованим і необхідним [2, 7].

У роботі [5] наведена модель оптимізації витрат транспортно-логістичної системи (ТЛС), до якої входять безліч параметрів, що характеризують матеріальні потоки і безліч параметрів, що характеризують інформаційні потоки в ТЛС. Суть даної моделі можливо застосувати щодо технології роботи прикордонної станції, особливо з урахуванням її взаємопов'язаної роботи з пунктом, де виконується перехід на іншу ширину колії.

Таким чином, модель оптимізації витрат системи «прикордонна станція - пункт переходу вагонів на іншу ширину колії», яка враховує зв'язок інформаційного та матеріального потоків, у неявному вигляді буде такою:

$$S = F \left\{ f \left(M^{III} [I_M, X_M, Y_M] \right), f \left(I^{III} [I_I, X_I, Y_I] \right), S_t^{III} \right\} \rightarrow \min, \quad (1)$$

при обмеженнях

$$\begin{cases} I_M \leq I_M^{\max}; \\ I_I \leq I_I^{\max}; \\ |I_I - M_t| \leq \delta, \end{cases} \quad (2)$$

де S – загальні витрати в системі «прикордонна станція – пункт переходу вагонів на іншу ширину колій» (ПП);

M^{III} - множина параметрів, що характеризують матеріальні потоки в системі ПП;

I_M - інтенсивність матеріального потоку;

X_M - множина вхідних показників системи ПП, що характеризують потік M;

Y_M - множина вихідних показників системи ПП, що характеризують потік M;

I^{III} - множина параметрів, що характеризують інформаційні потоки в системі ПП;

I_I - інтенсивність інформаційного потоку;

X_I - множина вхідних показників системи ПП, що характеризують потік I;

Y_I - множина вихідних показників системи ПП, що характеризують потік I;

S_t^{III} - параметри інфраструктури системи ПП, забезпечує просування матеріальних та інформаційних потоків;

I_M^{\max} - максимальна інтенсивність матеріального потоку, переробку якого забезпечує інфраструктура системи ПП;

I_I^{\max} - максимальна інтенсивність інформаційного потоку, обробку якого забезпечує інфраструктура системи ПП;

I_t - тривалість обробки інформаційного потоку в часі в системі ПП;

M_t - тривалість переробки матеріального потоку в часі в системі ПП;

δ - заздалегідь задана своєчасність доставки вантажу.

Величина S_t^{III} - параметр, що відносно системи «прикордонна станція - пункт переходу вагонів на іншу ширину колій» включає як переробні спроможності підсистем станції, так і переробну спроможність пункту переходу вагонів згідно з технологічним рішенням, яке реалізується (перевантаження, зміна візків).

Переробна спроможність і пункту перевантаження, і пункту зміни візків повинна відповідати вхідному навантаженому вагонопотоку з імпорнтними вантажами і не допускати утворення черг таких вагонів в очікуванні відповідних операцій у парках прибуття і сортування. Кількість вантажно-

розвантажувальних механізмів визначається з умов

$$D \geq \lambda \frac{D}{\gamma_{об}}, \quad (3)$$

де λ - параметр вхідного вагонопотоку – середня кількість повідомлень, що надходять за одиницю часу, ваг/год,

$$\lambda = \frac{N^{ван}}{24}, \quad (4)$$

де $N^{ван}$ - кількість вагонів, що надходять за добу на адресу фронту перевантаження або фронту перестановки;

$\gamma_{об}$ - інтенсивність обслуговування одного повідомлення, ваг/год,

$$\gamma_{об} = 1/t_{виб}, \quad (5)$$

де $t_{виб}$ - середня тривалість вивантаження одного вагона,

$$t_{виб} = \frac{P_{сп}^{см}}{П^{НРМ}}, \quad (6)$$

де $P_{сп}^{см}$ - середнє статичне навантаження вагонів колії 1435 мм, т/ваг;

$П^{НРМ}$ - продуктивність вантажно-розвантажувальних механізмів в умовах перевантаження або заміни візків на прикордонних станціях, т/год.

Обмеження раніше було зорієнтоване на перебільшення часу на обробку інформаційного потоку над часом обробки матеріального, однак можливість зворотної ситуації також була врахована. З введенням електронного документообігу цей облік набуває більшої можливості. Складова системи, яка відповідає за обробку інформації, перестає носити обмежувальний характер і значно впливає на час знаходження вагонів на станції.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Таким чином, робота, що виконується на залізницях, є різноманітною і навіть незначне поліпшення методів керування або прийомів

роботи в результаті може дати величезні вигоди. Однак перелік питань, що потребують вирішення та розвитку, також значний. Оновлення рухомого складу, модернізація інфраструктури залізниць і транспортних вузлів – це все питання, які постійно виникають і з часом у меншій або більшій кількості виникають у роботі галузі.

Відтворено оновлення в обробці інформаційного потоку за допомогою впровадження електронного документообігу дозволить досягнути зменшення часу простою вагонів на станціях, полегшити і прискорити роботу з документами. Поступова відмова від паперових носіїв інформації про вантаж і

рухомий склад має з часом призвести до становлення злагодженої системи обміну інформаційними даними між вантажовідправниками, вантажоодержувачами, станціями, прикордонно-митними та органами державного контролю. Завчасне і повне надходження інформації про вантаж, який планується відправити або надіслано за певним маршрутом, дозволить підготувати необхідні умови його прийняття та обробки на станціях прямування, у тому числі і на прикордонних передавальних станціях.

Однак теоретичний характер висновків вказує на необхідність подальших досліджень і розрахунків за даною темою.

Список використаних джерел

1. Данько, М.І. Дослідження зміни обсягів роботи з перевізними документами при впровадженні безпаперової технології вантажних перевезень [Текст] / М.І. Данько, В.М. Запара, І.О. Боженова // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, – 2011. – Вип. 120. – С. 60-65.
2. Обухова, А.Л. Розвиток транспортно-логістичних систем в умовах створення єдиного інформаційного простору [Текст] / А.Л. Обухова // Удосконалення управління експлуатаційною роботою: зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 102. – С. 130-138.
3. Обухова, А.Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / А.Л. Обухова; Укр. Держ. акад. залізнич. трансп. – Харків, 2010. – 20 с.
4. Про затвердження плану заходів із запровадження електронного документообігу, пов'язаного з перевезенням вантажів залізничним транспортом [Електронний ресурс]: розпорядження Кабінету Міністрів України: затв. 16.12.2009 р., № 1557-р. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua>.
5. Стратегія розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року [Текст]: розпорядження Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1555-р // Офіційний вісник України. – Бюлетень. – 2009. – № 99. – С. 37-40.
6. Kantor, M. Electronic Data Interchange (EDI) [Текст] / Kantor Michael, James H. Burrows // National Institute of Standards and Technology. – Retrieved, 2008. - № 8. – С. 32-38.
7. Wetzels, H. Productivity Growth in European Railways: Technological Progress, Efficiency Change and Scale Effects [Електронний ресурс] / Heike Wetzels University of Lüneburg // Working Paper Series in Economics, 2011. – № 101. - Режим доступу : www.leuphana.de/vwl/papers.
8. Topolski, S. Analysis of the technological process of rings of train wheels [Текст] / S. Topolski // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2011. – № 4. – С. 405-408.
9. Kardos, T. Railway Technology Software by Rail Navigator Ltd [Електронний ресурс] / Tibor Kardos. Режим доступу: [http://mobil.innoteka.hu/cikk/railway technology software by rail navigator ltd.490.html](http://mobil.innoteka.hu/cikk/railway%20technology%20software%20by%20rail%20navigator%20ltd.490.html).
10. Couto, A. The effect of high-speed technology on European railway productivity growth [Електронний ресурс] / António Couto // Journal of Rail Transport Planning & Management. Режим доступу : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210970612000030>.

Рецензент д-р техн. наук, професор Д.В. Ломотько

Обухова Анна Леонідівна, канд. техн. наук, доцент кафедри управління вантажною і комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua.

Бабунич Мар'яна Василівна магістр, кафедра управління вантажною і комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua.

Anna Obukhova, cand. of techn. sciences, department of Management of cargo and commercial work Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua.

Babunych Mariana Vasylivna, master, department of Management of cargo and commercial work Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua.

УДК 658.7:656.21

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ СПІВПРАЦІ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ СТАНЦІЇ ПРИМИКАННЯ І ПІДЇЗНИХ КОЛІЙ ПІДПРИЄМСТВ

Канд. техн. наук В.М. Запара, М.І. Вітенко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ СОТРУДНИЧЕСТВА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СТАНЦИИ ПРИМЫКАНИЯ И ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

Канд. техн. наук В.М. Запара, М.И. Витенко

THE MODERN APPROACH COOPERATION IN THE INTERACTION CONNECTING STATION AND DRIVEWAYS ENTERPRISES

Cand. of techn. sciences V. Zapara, M. Vitenko

Представлено практичний аспект нарощування обсягів перевезення вантажів на базі логістичних підходів за рахунок системної оптимізації, що дає можливість узгодити взаємодію учасників перевезення.

Ключові слова: обсяг перевезення, системна оптимізація, узгоджене рішення, учасник перевезення, станція примикання, підїзна колія, реконструкція, суперфіції, земельний сервітут.

Представлен практический аспект наращивания объемов перевозок грузов на базе логистических подходов за счет системной оптимизации, позволяющей согласовать взаимодействие участников перевозки.

Ключевые слова: объем перевозки, системная оптимизация, согласованное решение, участник перевозки, станция примыкания, подъездной путь, реконструкция, суперфиций, земельный сервитут.

Presented practical aspect increasing the volume of freight transport logistics based approaches through system optimization, enabling participants to agree on the interaction of transportation. It is important to use modern approaches to working with clients who are able to significantly increase production. Given the limited resources and the difficult economic situation in the country there is the need for new approaches to interaction between railway and other members of the transportation process. The following statement of the problem of interaction between participants agreeing transportation (abutment station and sidings enterprises) based on system optimization. Implementation of specific tasks based logistics approach through system optimization is considered as an example of Lviv railway station Yamnytsya and cement plant JSC "Ivanofrankivsk Cement." Analysis of driveway plant shows that high load handling fronts, insufficient track development leads to a significant increase in the time spent in cars driveway. The solution is simultaneous technical reconstruction of the station and driveway. The proposed specific measures for mutually agreed solutions Posters transportation, including taking into account the fact that some of the projected driveway will be in the rail.

Keywords: traffic volume, system optimization, coordinated decision, party transportation station contiguity, driveway reconstruction, superficies, land easement.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Ситуація, що склалася на залізницях України щодо обсягу перевезень і виконання вантажно-розвантажувальних робіт, вимагає вишукування резервів покращення ситуації на базі ефективної співпраці усіх суб'єктів перевезення.

Нестабільна ситуація на Сході країни вкрай негативно позначається на показниках роботи залізниць України: за сім місяців 2014 року перевезено близько 240 млн т вантажів (97 % до відповідного періоду 2013 року), у т.ч. близько 120 млн т у внутрішньому сполученні (94,1 % до відповідного періоду 2013 року) [1].

У цьому контексті важливим є використання сучасних підходів до співпраці з клієнтами, які спроможні суттєво нарощувати обсяги виробництва. В умовах обмежених ресурсів і складної економічної ситуації в країні виникає необхідність застосування нових підходів до взаємодії залізниці та інших учасників перевізного процесу. Основними причинами затримок рухомого складу [2] є неузгодженість в організації робіт підприємств з вивантаження вагонів, перевищення технологічного часу знаходження вагонів в очікуванні вантажних операцій через недостатню продуктивність вантажно-розвантажувальних механізмів, недостатній колійний розвиток під'їзних колій.

Аналіз досліджень і публікацій.

Удосконалення роботи усіх учасників перевізного процесу на прикладі взаємодії станції примикання і під'їзних колій досить широко висвітлювались у публікаціях як вітчизняних, так і зарубіжних вчених (В.І. Бобровський, Т.В. Бутько, А.О. Ковальов, В.К. Мироненко, А.Т. Осьмінін, Є.М. Тішкін та ін.). Останнім часом є відповідні напрацювання молодих вчених, таких як Я.В. Запара, В.І. Мацюк, Р.Г. Коробйова. Проте здебільшого їх публікації стосуються роботи залізничних станцій, а питання оптимізації роботи станцій з урахування інтересів усіх учасників перевізного процесу з використанням логістичних підходів не знайшло достатнього висвітлення [3-7].

Формування цілей (постановка завдання). З урахуванням нинішньої ситуації актуальним є розроблення конкретних заходів, які спрямовані на стабілізацію ситуації в галузі щодо нарощування обсягів перевезення

вантажів за ефективною роботи усіх ланок перевізного процесу, у першу чергу на базі логістичних підходів за рахунок системної оптимізації (прикладний аспект якої і розглядається у статті), що дасть можливість узгодити взаємодію учасників перевезення (станції примикання і під'їзних колій підприємств).

Основна частина. Поставлену задачу пропонується вирішувати з використанням підходу системної оптимізації, основна задача якої полягає в отриманні сприйнятливих узгоджених рішень усіх учасників перевізного процесу на базі неузгодженої моделі [8].

Постановка задачі узгодження взаємодії учасників перевезення (станції примикання і під'їзних колій підприємств) на основі системної оптимізації може бути представлена таким чином [9]. Початковий стан системи характеризується низкою показників: кількість і просторове розташування вантажної станції і під'їзних колій, виробничі потужності, людські ресурси і т. д., які визначають її можливість на даний момент часу з виконання характерних для даної системи робіт з заданими характеристиками (обсяг переробки, пропускна спроможність тощо).

У просторі цільового призначення області D_o, D_o^m, D_o^d, D_o^r у більшості випадків не перетинаються з багатьох причин (недостатній колійний розвиток, необхідна кількість маневрових засобів, тривалий час на виконання вантажних та інших видів операцій, неузгодженість робіт з вивантаження рухомого складу на під'їзних коліях, нечітка робота з суміжними структурами, перевищенням нормативного часу на обробку документів тощо) і є несумісними. Через це виникає необхідність пошуку прийнятних узгоджених рішень на основі подолання несумісності наведених вище областей.

Задача подолання несумісності областей D_o, D_o^m, D_o^d, D_o^r вирішується шляхом розширення розмірності простору змінних задачі за рахунок параметрів $\sigma = \{\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4\}$, які розширюють відповідні області $D_o^*, D_o^{m*}, D_o^{d*}, D_o^{r*}$. У ролі таких параметрів можуть виступати, наприклад, ресурси, які необхідні на розширення виробництва, оцінки втрат у разі зміни мети функціонування системи та ін.

Логічною є корекція областей $D_0^*, D_0^{m*}, D_0^{d*}, D_0^{r*}$ на основі чотирьох груп критеріїв – $\overline{F}, \overline{F^m}, \overline{F^d}, \overline{F^r}$. У результаті корекції шляхом багатокритеріальної оптимізації досягається деяка область D_1 , яка є

спільною з іншими областями, тобто є прийнятною для усіх учасників перевізного процесу (рис. 1). Далі у цій області D_1 виконується пошук ефективних альтернатив (U, σ) , які формують множину рішень [10].

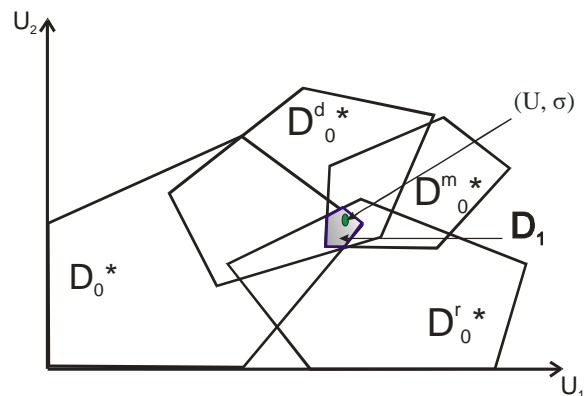


Рис. 1. Модифіковані області $D_0^*, D_0^{m*}, D_0^{d*}, D_0^{r*}$ та спільна область D_1

Реалізацію конкретних завдань на базі логістичних підходів за рахунок системної оптимізації розглянемо на прикладі станції Ямниця Львівської залізниці та цементного комбінату ПАТ «Івано-Франківськцемент». В Івано-Франківській дирекції залізничних перевезень діє 68 станцій, для вантажних операцій відкрито 50. По станції Ямниця навантаження становить 55 % усього навантаження по дирекції і 10 % показників Львівської залізниці. Вантажна робота станції за 2013 рік на під'їзних коліях складала: навантажено 10152 вагони, вивантажено 37646 вагонів. Більше 98 % цих обсягів дає цементний комбінат.

У 2013 році комбінат виготовив 1,2 млн т продукції, а в середині 2014 року виходить на рівень річної продукції в 2 млн т, застосовуючи при цьому енергозберігаючі технології. Поряд з реконструкцією основного виробництва необхідні суттєві вкладення в розвиток під'їзної колії, оновлення тепловозного та вагонного парку підприємства. Виходячи із системності завдань, які вирішуються, необхідно привести до відповідності обсягам роботи

колійний розвиток станції примикання. Залізничники дуже зацікавлені у підвищенні обсягів перевезення і повинні всіляко підтримувати комбінат у цих питаннях, адже поки що 50 % усієї продукції комбінату перевозиться автомобілями, проте зі збільшенням обсягів виробництва основну ставку комбінат буде робити на залізницю. Пов'язано це з тим, що підприємство дедалі більше завойовує закордонний ринок (співпрацюють з підприємствами Росії, Білорусі, Молдови, Румунії та Угорщини). На комбінаті переконалися, що при такому серйозному виробництві залізничний транспорт – найкращий партнер.

Детальний аналіз роботи під'їзної колії комбінату показує, що висока завантаженість вантажно-розвантажувальних фронтів, недостатній колійний розвиток призводить до значного зростання часу знаходження вагонів на під'їзній колії (рис. 2) (з 13,68 год у червні 2013 року до 20,16 год у червні 2014 року, тобто на 47,4 %). При цьому слід мати на увазі, що навантаження у власні вагони складає 38,3 %, а вивантаження сягає 91,6 % (вапняк і

Організація перевезень і управління на транспорті

мергель із дробильно-сортувальної фабрики доставляється власними думпкарними вертушками). Із загальних обсягів вантажної

роботи майже 80 % виконується з власним рухомим складом.

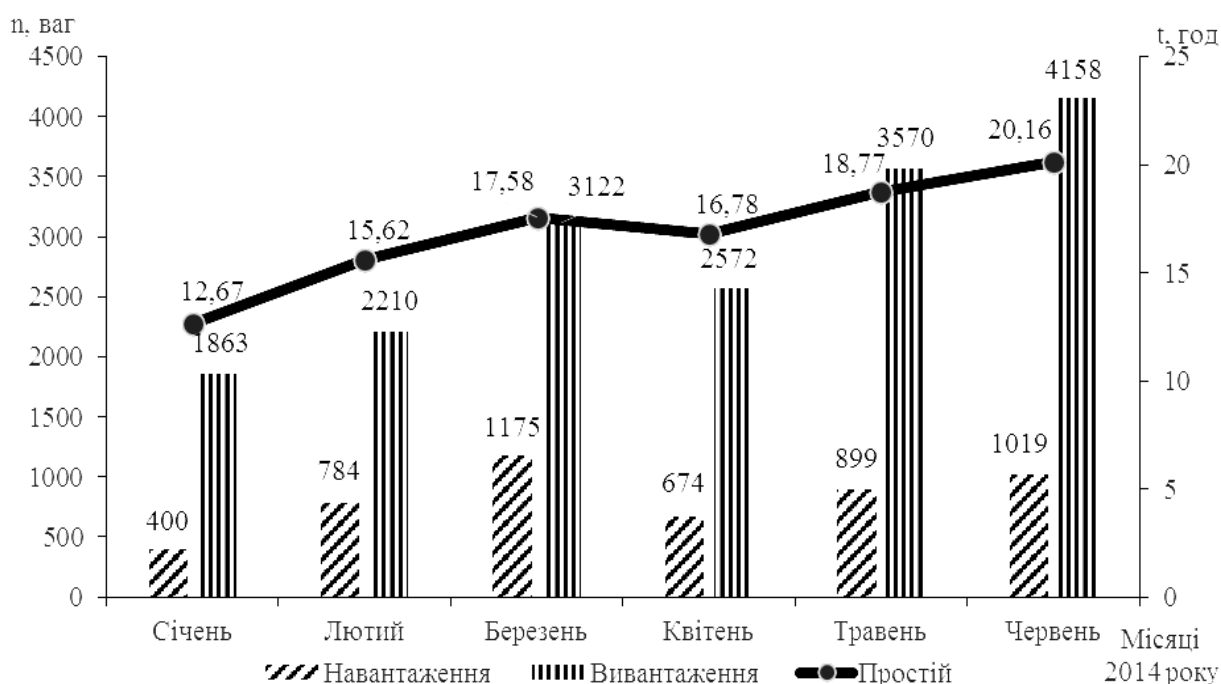


Рис. 2. Кількість оброблених вагонів і середній їх простій на під'їзній колії ВАТ «Івано-Франківськцемент» у I півріччі 2014 року

Виходячи із принципів системної оптимізації пропонуються такі заходи для отримання взаємоприйнятних узгоджених рішень: у порядку розвитку інфраструктури залізниці відповідно до ст. 66 Статуту залізниць України, враховуючи досягнені та перспективні обсяги перевезень з метою забезпечення пропускної спроможності приймально-відправних колій станції Ямниця побудувати нову станційну колію корисною довжиною 850 м із з'їздом на витяжну колію. На під'їзній колії комбінату пропонується провести таку реконструкцію: продовжити існуючу під'їзну колію №57 на 138 м та об'єднати її з колією №73. Передбачити будівництво нової під'їзної колії загальною довжиною 670 м. Існуючу під'їзну колію №69 продовжити на 673 м та з'єднати її з коліями №59 та №73. Побудувати нову тупикову під'їзну колію корисною довжиною 400 м, довести довжину колії №59 до 545 м, а тупикову колію №61 – до 309 м. Крім того, комбінату слід відкрити додаткові вантажно-

розвантажувальні майданчики та оновлювати парк локомотивів.

При реалізації таких пропозицій з реконструкції під'їзної колії комбінату частина проектованої під'їзної колії буде знаходитись у смузі відведення залізниці. На сьогодні у межах смуги відведення комбінатом зайнято ділянку землі площею більше 10 тис. м², яка після реконструкції суттєво зросте. Для знаходження взаємоприйнятного рішення пропонується відмовитись від оплати витрат 1 м² смуги відведення згідно з діючою на залізниці калькуляцією, а взаємовідносини у цій сфері побудувати відповідно до ст. 98-101, 102¹ Земельного Кодексу України, тобто для будівництва під'їзної колії укласти договір суперфіції (*суперфіцій* - довгострокове право користування земельною ділянкою, яке передається платно чи безоплатно особі для будівництва і експлуатації на ньому будівель, на які в останнього виникає право власності), а після завершення будівництва – договір земельного сервітуту (*право земельного*

сервіту — це право власника або землекористувача земельної ділянки на обмежене платне або безоплатне користування чужою земельною ділянкою) для використання земельної ділянки ПАТ «Івано-Франківськцемент» з метою експлуатації під'їзної колії. За цими договорами рівень оплати узгоджується між сторонами, можливе навіть безоплатне користування.

Висновки. Використання підходу системної оптимізації на прикладі взаємодії станції примикання і під'їзних колій дозволить узгодити взаємодію усіх учасників перевізного процесу, що у свою чергу вплине на зменшення обігу вантажного вагона та на скорочення експлуатаційних витрат, пов'язаних зі значними простоями рухомого складу на під'їзних коліях станцій і дозволить отримати суттєвий синергетичний ефект.

Список використаних джерел

1. За сім місяців 2014 року Укрзалізниця перевезла майже 240 млн тонн вантажів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua>.
2. Ломотько, Д.В. Дослідження зміни часу знаходження місцевих вагонів у Харківському вузлі [Текст] / Д.В. Ломотько, Я.В. Запара // Зб.наук.праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2009. – № 17. – С. 9-17.
3. Запара, Я.В. Використання логістичних підходів та системної оптимізації при функціонуванні транспортних вузлів [Текст] / Я.В. Запара, Д.В. Ломотько, Є.В. Запара // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – № 111. – С. 17-23.
4. Запара, Я.В. Оцінка технології роботи транспортного вузла / Я.В. Запара [Текст] // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2010. – № 1/7 (43). – С. 60-63.
5. Козаченко, Д.М. Оптимізація розподілу сортувальних колій між призначеннями поїздів у вузлі [Текст] / Д.М. Козаченко, М.І. Березовий, Р.Г. Коробйова // Вісник Дніпр. нац. ун-ту залізнич. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – 2008. – № 22. – С. 52-55.
6. Коробйова, Р.Г. Підвищення ефективності експлуатації технічних засобів залізничних вузлів при переробці місцевих вагонопотоків [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.20 / Р.Г. Коробйова. – Днепропетровськ, 2009. – 21 с.
7. Мацюк, В.І. Удосконалення системи розвозу місцевих вагонів в залізничному вузлі [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / В.І. Мацюк; ДЕТУТ. – К., 2008. – 22 с.
8. Глушков, В.М. О системной оптимизации [Текст] / В.М. Глушков // Кибернетика. – 1980. – № 5. – С. 89-90.
9. Моисеенко, В.В. Системная оптимизация как обобщение оптимизации классической [Текст] / В.В. Моисеенко, В.В. Яцкевич // Кибернетика и системный анализ. – 1997. – № 3. – С. 135-139.
10. Годлевский, М.Д. Управление большими системами на основе системной оптимизации при нечеткой исходной информации [Текст] / М.Д. Годлевский, М. Абу Зейд // Управление большими системами. – М.: Ин-т проблем управления РАН, 1997. – С. 140.

Рецензент д-р техн. наук, професор А.М. Огар

Запара Віктор Мефодійович, канд. техн. наук, професор кафедра управління вантажною та комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-85. E-mail: v.zapara@gmail.com.

Вітенко Марія Іванівна, магістрант, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-85. E-mail: mashenlka.vitenko@mail.ru.

Zapara Victor Mefodievich, cand. of techn. sciences, Professor Dept. of trucks and commercial work Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. (057) 730-10-85. E-mail: v.zapara@gmail.com

Vitenko Maria Ivanivna, master student Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. (057) 730-10-85. E-mail: mashenlka.vitenko@mail.ru

УДК 681.3: 656.073

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАНЬ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ
КОМЕРЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ УКРАЇНИ**

Канд. техн. наук Д.В. Константинов, И.О Вовченко

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ
УКРАИНЫ**

Канд. техн. наук Д.В. Константинов, И.О Вовченко

**RESEARCH OF QUESTIONS OF IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF
COMMERCIAL WORK OF RAILHEADS OF UKRAINE**

Kand. of techn. sciences D. Konstantinov, I. Vovchenko

З розвитком нових інформаційних технологій в умовах сучасного розвитку економіки актуальним є застосування електронного документообігу в комерційній роботі залізничного транспорту України. Впровадження безпаперових технологій сприятиме прискоренню процесів інформаційного обміну, підвищенню надійності, оперативності та ефективності роботи залізничного транспорту і підприємств, що користуються його послугами. Це значно підвищить конкурентну спроможність залізниць, адже всі клієнти перебуватимуть у єдиному інформаційному просторі. Дуже важливим залишається надання електронному документу офіційного юридичного статусу.

Ключові слова: комерційна робота, електронний документообіг, електронний цифровий підпис, комплект перевізних документів.

С развитием новых информационных технологий в условиях современного развития экономики актуальным является применение электронного документооборота в коммерческой работе железнодорожного транспорта Украины. Внедрение безбумажных технологий будет способствовать ускорению процессов информационного обмена, повышению надежности, оперативности и эффективности работы железнодорожного транспорта и предприятий, пользующихся его услугами. Это значительно повысит конкурентную способность железных дорог, так как все клиенты будут

находиться в едином информационном пространстве. Очень важным остается придания электронному документу официального юридического статуса.

Ключевые слова: коммерческая работа, электронный документооборот, электронная цифровая подпись, комплект перевозочных документов.

With the development of new information technologies in today's current economic development is the use of electronic document management in the commercial rail transport Ukraine. Introduction by implementing paperless technologies will help accelerate the information exchange, increase reliability, efficiency and effectiveness of rail transport and the companies that use its services. This will greatly enhance the competitive position of railways, because now all the clients stay in a single information space. Very important is the provision of an electronic document official legal status.

Keywords: commercial work, electronic dokumentoobig, electronic digital signature, complete set of vehicular documents.

Вступ. На сучасному етапі розвитку залізничного транспорту України на перший план виходять питання підвищення якості, ефективності та конкурентоспроможності

перевезень, тому що головною умовою успішної роботи на транспортному ринку є своєчасне і найбільш повне задоволення потреб замовників. Тому до одного з пріоритетних

напрямків удосконалення роботи залізничного транспорту віднесено саме комерційну роботу.

Комерційна робота – це окрема галузь діяльності залізничного транспорту, яка включає в себе оперативне планування перевезень вантажів; підготовку та приймання вантажів до перевезення; оформлення перевізних документів; визначення і стягування провізної плати; видачу вантажів одержувачам; обслуговування вантажів на шляху прямування.

Актуальність. З розвитком нових інформаційних технологій, засобів зв'язку та обчислювальної техніки нового покоління в умовах сучасного розвитку економіки актуальним є застосування автоматизованих систем у роботі залізничного транспорту, у тому числі і в комерційній роботі [1]. Особлива увага приділяється автоматизації процесу оформлення перевізних документів на вантажі, що перевозяться залізничним транспортом. Кабінет Міністрів України і досі займається розглядом програми заходів щодо впровадження електронних документів, електронного документообігу та електронного цифрового підпису (ЕЦП) при організації вантажних перевезень залізничним транспортом на базі існуючих автоматизованих систем. На більшості залізничних станцій України впроваджено системи електронного обміну даними, але на деякі вантажі перевізні документи і досі дублюються на паперових носіях або оформлюються лише у паперовому вигляді.

Постановка проблеми. Метою удосконалення комерційної роботи на залізничному транспорті є максимальне скорочення паперового документообігу, а також відмова від телеграфного зв'язку, що вже здійснено на залізницях Європи, частково в Польщі та Угорщині. Впровадження шляхом реалізації безпаперових технологій сприятиме прискоренню процесів інформаційного обміну, підвищенню надійності, оперативності та ефективності роботи залізничного транспорту і підприємств, що користуються його послугами. Це значно підвищить конкурентну спроможність залізниць, адже тепер всі клієнти перебуватимуть в єдиному інформаційному просторі; така форма роботи приваблива з боку надійності, оперативності і прозорості щодо оформлення документів від початку до кінця, передбачає розроблення електронного

документа і надання йому офіційного юридичного статусу.

Аналіз останніх досліджень. Значний внесок у вирішення завдань автоматизації різних технологічних процесів на залізничному транспорті, у тому числі і комерційної роботи, внесли такі вчені: Л.А. Баранов, В.Ю. Горелік, А.Б. Косарев, Е.К. Лецький, І.К. Лакін, Н.М. Луков, І.М. Кокурін, Ю.А. Кравцов, М.Н. Василенко, В.М. Лісенков, В.А. Шаров і багато інших.

Питанню удосконалення комерційної роботи присвячені дослідження В. Бердути, С. Андрощука, М. Копилового, В. Іващука, Я. Колісника та інших. На цей час в Україні та за кордоном багато уваги приділяється подальшому розвитку електронного документообігу на залізницях і підприємствах, які є клієнтами залізниць, а особлива увага приділяється наданню електронному документу юридичного статусу.

Викладення основного матеріалу. При існуючій системі організації документообігу накладну заповнює відправник на кожен відправку та при видачі вантажу працівники станції вручають її одержувачу. За накладною відправник та одержувач розраховуються з залізницями за здійснення перевезень вантажів. Разом з накладною заповнюють інші перевізні документи, що складають «Комплект перевізних документів». Для прискорення оформлення перевізних документів відправник заздалегідь подає на станцію список-заявку про розрахунок плати за перевезення та додаткові збори. Зробивши всі розрахунки, працівники станції заповнюють документи про прийняття вантажу до перевезення у своїй частині. Після перевірки правильності заповнення перевізних документів товарний касир проставляє термін доставки, реєструє у «Книзі нумерації вантажних відправок», ставить календарні штампелі.

Таким чином, оформлення вантажних і комерційних операцій при перевезенні вантажів вимагає значного обсягу ручної праці. Для позбавлення рутинної роботи необхідно від застарілої технології більш активно переходити до використання сучасних технологічних засобів автоматизації.

Надання послуг ЕЦП Укрзалізниці (УЗ) та її комерційним клієнтам покладе основу для впровадження юридично значущого електронного документообігу. Для цього необхідним є

програмне забезпечення системи у сфері використання ЕЦП, наприклад ЕТРАН на ВАТ «РЗ» на дослідному полігоні. На робочих місцях працівників станції і під'їзних колій необхідно встановити програмне забезпечення ЕЦП, видати електронні цифрові ключі користувачам. Для цього потрібно отримати сертифікати ключів товарним касирам, товарним агентам та іншим. Система буде автоматизувати реєстрацію та збереження в електронному вигляді вхідних і вихідних документів, контролювати виконання доручень усіх рівнів і ведення архіву. Технологічний документообіг УЗ, що є основою для контролю, аналізу, оперативного управління і планування, на даний період на 65 % здійснюється на паперових носіях шляхом заповнення і підписування затверджених форм. Дані деяких граф паперових документів передаються в центри збору інформації за допомогою повідомлень, формат яких розроблено для можливості використання телетайпу в якості пристрою введення.

Електронний технологічний документ покликаний замінити паперовий первинний, констатуючи фактичну подію, що відбулася в експлуатаційній роботі, електронним документом з ЕЦП як еталонною версією реєстрації подій, що відбулися.

Завдяки цьому, за словами експертів, Україна стане першою серед країн СНД, де впроваджується електронний підпис при організації перевезень вантажів залізничним транспортом [2].

На залізницях вже розпочалося впровадження автоматизованої системи місячного планування АС «Месплан», за допомогою якої залишається в минулому паперове оформлення процесу передання та узгодження замовлень на перевезення вантажів. Цю автоматизовану систему охоче беруть на озброєння клієнти. Це також сприяє оптимізації процесу перевезень на першій стадії – стадії планування, коли клієнт передає заявку на необхідну кількість вагонів, що потрібні йому для перевезення певного виду вантажу. І що суттєво, робота за схемою «заявлено – узгоджено» відбувається в інтерактивному режимі, тобто клієнт має змогу спостерігати за ходом оформлення заявки, а якщо необхідно, коригувати її в телефонному режимі. Система працює цілодобово в автоматичному режимі в комплексі з автоматизованим робочим місцем

(АРМ) товарного касира. Це дозволяє заощадити багато часу, скорочуючи терміни узгоджень щодо перевезень.

Окрім того, зменшилися витрати на організацію перевізного процесу [3]. Але існує необхідність розроблення автоматизованої системи, яка дала б можливість узгоджувати обсяги навантаження безпосередньо з робочого місця отримувачів вантажу. З травня 2007 року було розроблено і впроваджено в дослідну експлуатацію АРМ оперативного планування, метою якого стало регулювання вантажопотоків на окремо визначену станцію призначення. І вже станом на 1 червня 2008 року системою оперативного планування було охоплено майже всю номенклатуру основних вантажів, що прямують на експорт через станції стикування до морських і річкових портів України, а також через прикордонні переходи в країни Західної Європи [4-5].

Дуже перспективний напрямок – створення WEB-офісу вантажних перевезень. У такому віртуальному офісі клієнт зможе за мінімальний проміжок часу оформити заявку на перевезення, зробити попередні розрахунки провізних платежів, оформити перевізні документи. Також передбачається, що клієнт у будь-який проміжок часу зможе отримати інформацію про дислокацію, стан вагонів, контейнерів, наявність коштів на власному рахунку. При розробленні вимог і проектуванні системи було передбачено, що WEB-офіс вантажних перевезень буде функціонувати у постійній взаємодії з єдиною централізованою автоматизованою системою керування вантажними перевезеннями УЗ (АСК ВП УЗ) [6]. Також при проектуванні передбачено, що процеси формування та обробки документів у WEB-офісі здійснюються з урахуванням подальшого застосування ЕЦП.

Однак з ряду причин, у тому числі й внаслідок браку коштів, були перенесені строки впровадження WEB-офісів, а також беручи до уваги невирішеність технологічних і юридичних питань щодо використання ЕЦП у комплексах перевізних документів на вантажі, виконання робіт зі створення WEB-офісу поки що перенесені на більш віддалений період [7].

Корисним доповненням до електронного документообігу при здійсненні комерційних операцій є проект постанови «Про питання підвищення ефективності використання транзитного потенціалу України», у якому

йдеться про застосування товарно-транспортних накладних і їх електронних копій разом із документом, що підтверджує вартість вантажу у якості контролю доставки у митниці призначення, що безумовно спрощує процедуру перетину державного кордону [8].

Розвиток інформаційного обміну з сусідніми державами із забезпеченням попереднього інформування, скорочення часу знаходження вантажів під митними операціями, повний контроль за просуванням вантажів створять умови залучення додаткових обсягів вантажів і підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту [9]. Виходячи з того, що залізничний транспорт фінансово-економічно, технічно та організаційно є найбільш потужною транспортною галуззю, він здатен виконувати провідну роль у розвитку систем автоматизації та електронного обміну даними.

Висновки. Проблема неможливості підписання електронного документа електронним

підписом, що мав би однакову юридичну силу з власноручним, унаслідок неналежного механізму правового регулювання застосування електронного підпису в Україні може бути вирішена двома способами: внесенням відповідних змін до чинного законодавства або врегулюванням порядку використання електронного підпису на підставі договору. На сьогодні фактично існують два режими правового регулювання електронного підпису: встановлений законом і договірний (біометрія, паролі і ключі, симетрична криптографія) [10]. Все це дасть можливість розширити інформаційне середовище залізничного транспорту України, закласти фундамент для впровадження нових інформаційних технологій, надасть нові можливості органам керування різного рівня контролювати, своєчасно виявляти тенденції і прогнозувати розвиток подій, своєчасно коригувати цінову, тарифну, соціальну політику в інтересах залізничного транспорту і держави в цілому.

Список використаних джерел

1. Колісник, Я.В. Організація електронного документообігу на залізниці [Текст] / Я.В. Колісник // 36. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 92. – С. 29-33.
2. Бердута, В. Безпаперова стратегія перевезень [Текст] / В. Бердута // Магістраль. – 2012. – № 90. – С. 7.
3. Левин, Д.Ю. Инновационные информационные технологии в управлении перевозочным процессом [Текст] / Д.Ю. Левин, А.М. Аветякин // Железнодорожный транспорт. – 2009. – №10. – С. 36-39.
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. Грунтов, П.С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. транспорта / П.С. Грунтов, А.М. Макарошкин, В.Г. Шубко; под общ. ред. П.С. Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 543 с.
6. Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями [Текст]: навч. посібник / О.В. Лаврухін, П.В. Долгополов, О.М. Ходаківський. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2011. – 118 с.
7. Андрощук, С. Тернистий шлях залізничного тарифу [Текст] / С. Андрощук // Магістраль. – 2013. – № 97-98. – С. 5.
8. Копилов, М. Шляхи залучення транзиту [Текст] / М. Копилов // Магістраль. – 2012. – № 100. – С.5.
9. Ивашук, В. Конкурентоспособный сервис на железнодорожном транспорте Украины [Текст] / В. Ивашук // Альманах международного экспедитора. – 2007. – № 1. – С. 187-191.
10. Про електронні документи та електронний документообіг [Електронний ресурс]: закон України від 22.05.2003 № 851 – ІV. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=851-15>.

Рецензент д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Константінов Денис Володимирович, к.т.н., старший викладач кафедри “Управління експлуатаційної роботою”, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. 0577301088.

Вовченко Ігор Олегович, слухач гр. МЗ-ОПУТ-Б12, Інститут перепідготовки та підвищення кваліфікації Української державної академії залізничного транспорту. Тел. 0950449481.

Konstantinov Denys Volodymyr, cand. of techn. sciences, senior teacher of department of “Management of operating by work” of the Ukrainian state academy of railway transport. Tel. 0577301088.

Vovchenko Ihor Oleh, listener of gr. MZ-OPUT-B12 of Institute of retraining and in-plant training the Ukrainian state academy of railway transport. Tel. 0950449481.

УДК 656.212

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМИ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ

Канд. техн. наук П.В. Долгополов, Е.Л. Гаджиєв

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЗЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Канд. техн. наук П.В. Долгополов, Е.Л. Гаджиев

IMPROVING THE EFFICIENCY OF RAILWAY JUNCTION WORK WITH USING TRAIN MANAGEMENT SYSTEM

Cand. of techn. sciences P.V. Dolgoplov, E.L. Gadzhiev

Сформульовано задачу побудови інформаційно-керуючої системи диспетчерського управління припортового залізничного вузла та розроблено заходи з її вирішення за допомогою математичного апарату планетарних моделей. Впровадження даної системи дозволить підвищити ефективність роботи вузла за рахунок інтелектуалізації прийняття оперативних рішень і реалізації їх у перевізному процесі.

Ключові слова: система диспетчерського управління, залізничний вузол, поїзний диспетчер, планетарні моделі, інтелектуалізація оперативних рішень, перевізний процес.

Сформулирована задача построения информационно-управляющей системы диспетчерского управления припортового железнодорожного узла и разработаны меры по ее решению с помощью математического аппарата планетарных моделей. Внедрение данной системы позволит повысить эффективность работы узла за счет интеллектуализации принятия оперативных решений и реализации их в перевозочном процессе.

Ключевые слова: система диспетчерского управления, железнодорожный узел, поездной диспетчер, планетарные модели, интеллектуализация оперативных решений, перевозочный процесс.

Is formulated the problem of building train management system of railway junction, and measures for its solution with using the mathematical apparatus of planetary models.

Is proposed some new functions of the train management system:

- direct management of traffic on some of the intermediate stations;
- calculation and display of the plan of trains creation, taking into account the location of the locomotives;
- calculating and displaying the optimal forecast of the routes of the trains in the timetable, taking into account of the characteristics of each train;
- predictive control movement of trains at some stations on the basis of prediction schedule.

The implementation of this system will improve the efficiency work of railway junction due to intellectualization operational decisions and to realization them in the train planning process.

Keywords: train management system, railway junction, train traffic manager, planetary models, intellectualization of operational decisions, train planning process.

Вступ. В умовах сучасності залізничний транспорт багатьох держав успішно розвивається тільки завдяки його функціонуванню як однієї з ланок міжнародних транспортних коридорів. Завдяки вдалому географічному положенню на межі двох континентів залізниці Азербайджана виконують роль транзитного перевізника вантажів у рамках транспортного коридору «Європа-Азія».

Основним полігоном залізниць Азербайджана є Бакінський залізничний вузол, у якому переробляється значний обсяг вантажів. Специфіка технології його роботи полягає у масовому розподіленні порожніх вагонів і навантаженні сирової нафти і нафтопродуктів, а також в обслуговуванні морського порту, промислових підприємств та автотранспортних компаній.

Підрозділи залізничного вузла повинні функціонувати як єдиний механізм, проте цьому перешкоджають їх знаходження на значній відстані один від одного, розгалуженість ліній, різноманітність вантажів і різноплановість операцій з ними. Для організації раціональної та безперебійної роботи базового вузла необхідним є створення єдиної системи диспетчерського управління всіма ланками транспортного технологічного процесу [1, 2, 3, 4].

Постановка задачі дослідження. У роботі поставлено актуальну задачу побудови інформаційно-керуючої системи диспетчерського управління перевізним процесом залізничного вузла.

У результаті аналізу технологічного процесу роботи залізничного вузла зроблено висновок про основні наслідки прийняття неякісних рішень оперативним персоналом, що стає причиною затримок і призводить до появи експлуатаційних витрат E . Взнявши за мету скорочення витрат E , сформовано таку цільову функцію:

$$f(E_{уз}) = E_{вхс} + E_{оч}^{nl} + E_{прх} + E_{знс} \rightarrow \min,$$

де $E_{вхс}$ – витрати на затримки поїздів на вхідних світлофорах станцій, грн;

$E_{оч}^{nl}$ – витрати на простої сформованих составів при очікуванні поїзного локомотива, грн;

$E_{прх}$ – витрати на затримки при перехрещенні маршрутів руху поїздів на перегонах залізничного вузла та на станціях при рівнозначних маршрутах, грн;

$E_{знс}$ – витрати на затримки поїздів на проміжних станціях через порушення ГРП, грн.

Основна частина дослідження. Цільова функція, що представлена у неявному вигляді, потребує дослідження природи виникнення факторів, що входять до неї, а також визначення обмежень щодо значень, якими вони можуть характеризуватися.

При цьому

$$E_{вхс} = E_z + E_{ст}^{вхс} + E_p, \quad (1)$$

де E_z, E_p – енергетичні витрати відповідно при гальмуванні та розгоні поїзда, грн;

$E_{ст}^{вхс}$ – експлуатаційні витрати на стоянку поїзда перед вхідним світлофором, грн.

Методику визначення $E_{вхс}$ наведено у роботі [5].

Експлуатаційні витрати $E_{оч}^{nl}$ на простої составів через затримки у їх забезпеченні поїзними локомотивами розраховано за виразом

$$E_{оч}^{nl} = \frac{12 \cdot \psi_{nl}^2 \cdot (\lambda_{ТО}^2 + \lambda_{nl}^2)}{N_{вант} \cdot (1 - \psi_{nl})} \cdot m \cdot e_{вз}, \quad (2)$$

де ψ_{nl} – коефіцієнт завантаження поїзних локомотивів у період їхнього перебування на станції;

$\lambda_{ТО}, \lambda_{nl}$ – інтенсивності відповідно технічного обслуговування составів і готовності поїзних локомотивів до подавання під поїзди;

$N_{вант}$ – кількість вантажних поїздів, що відправляються зі станції.

Величину надмірних витрат E_{npx} через затримки при перехрещенні маршрутів руху поїздів на лініях залізничного вузла та на станціях при рівнозначних маршрутах (коли

черговість пропускання для кожного конкретного випадку визначають ДНЦ або ДСЦС (ДСЦ)) визначено як

$$E_{npx} = \left(t_1 \cdot s_1^{npx} + t_2 \cdot s_2^{npx} - \frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (t_1^2 + t_2^2)}{2 \cdot 1440} \right) \cdot \left(\frac{m_1 \cdot e_{вг} + m_2 \cdot e_{вг}}{m_1 + m_2} + e_{лг} \right), \quad (3)$$

де t_1, t_2 – середня тривалість затримки при перехрещенні відповідних маршрутів руху, год;

s_1^{npx}, s_2^{npx} – кількість затримок поїздів відповідно першого та другого маршрутів, шт.;

n_1, n_2 – розміри руху по відповідних маршрутах за добу, поїзди;

m_1, m_2 – кількість вагонів у поїздах і складах відповідних маршрутів, ваг [6].

У результаті затримок при відправленні поїздів з технічної станції виникають затримки поїздів на проміжних станціях через порушення графіка руху, для яких витрати $E_{зпс}$ визначено за виразом

$$E_{зпс} = E_z + E_{см} + E_p, \quad (4)$$

де $E_{см}$ – експлуатаційні витрати на стоянку поїзда на проміжній станції, грн.

Тоді

$$E_{см} = t_{см} \cdot (m \cdot e_{вг} + e_{лг}), \quad (5)$$

де $t_{см}$ – середня тривалість стоянки на проміжній станції, год.

Система обмежень для цільової функції (1) має вигляд

$$s_{nps}'' = \frac{t_x \cdot N_{nac} \cdot (1 - \delta' \cdot \beta_y) \cdot (1 - \alpha_n)}{24 - t_{обг} \cdot N_{nac} \cdot (1 - \delta' \cdot \beta_y) \cdot (1 - \alpha_n)}, \quad (7)$$

де t_x – чистий час руху вантажного поїзда по дільниці, год;

N_{nac} – кількість пасажирських і приміських поїздів на дільниці за добу, поїздів;

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq \psi_{nl} \leq 1 \\ 0 \leq \lambda_{TO} \leq \frac{n_{no}}{t_{TO}} \\ 0 \leq \lambda_{nl} \leq \frac{n_{рем}}{t_{TO}^{лок}} + \frac{n_{ек}}{t_{ек}^{лок}} \\ 0 \leq s_1^{npx} \leq N_1 \\ 0 \leq s_2^{npx} \leq N_2 \end{array} \right., \quad (6)$$

де n_{no} – кількість колій у парках відправлення, шт.;

t_{TO} – тривалість технічного огляду состава, год;

$n_{рем}, n_{ек}$ – кількість відповідно ремонтних колій у локомотивному депо, на яких здійснюються певні види ремонту та екіпірувальних колій, шт.;

$t_{TO}^{лок}, t_{ек}^{лок}$ – тривалість відповідно ремонту, та екіпірування одного локомотива, год;

N_1, N_2 – кількість поїздів за добу, що прямують відповідно з 1-го та 2-го напрямків.

Кількість зупинок для обгону S_{nps} , що припадає на один вантажний поїзд, на двоколінійній лінії визначено як

δ' – співвідношення швидкостей вантажних і пасажирських поїздів, $\delta' = 0,75$;

β_y – коефіцієнт дільничної швидкості;

α_n – частка інтервалів між вантажними та пасажирськими поїздами, що прямують у пакеті (тобто якщо між ними не можна пропустити будь-який поїзд);

$t_{обг}$ – середня тривалість простою поїзда під обгоном, год [6],

$$t_{обг} = I_{від} + I_{пр} + \gamma_{\epsilon} \cdot \left(0,5 \cdot t_{\epsilon} \cdot (1 - \delta') + \frac{\alpha_n \cdot I_n^{nac}}{1 - \alpha_n} \right) + t_p + t_y, \quad (8)$$

де $I_{від}, I_{пр}$ – інтервали відповідно прибуття пасажирського поїзда за вантажним та відправлення вантажного за пасажирським, год;

I_n^{nac} – середній інтервал між пасажирськими поїздами, що прямують у пакеті, год,

γ_{ϵ} – коефіцієнт використання пропускної спроможності для вантажного руху,

$$\gamma_{\epsilon} = \frac{N_{\epsilon}}{n_{\epsilon}}, \quad (9)$$

де t_p, t_y – час, що додано відповідно на розгін та уповільнення вантажного поїзда, год.

У залізничних вузлах структура оперативних зв'язків має ієрархічний характер. Тому при дослідженнях застосовано математичний апарат планетарних моделей, у яких сукупність орбіт та взаємозв'язок між ними дозволяють відобразити ієрархічну структуру інформаційних зв'язків між АРМ (див. рисунок) [7].

На основі досліджень технології роботи залізничних вузлів побудовано граф планетарної моделі оперативних інформаційних зв'язків для залізничного вузла $G_I = (V_I, E_I)$, де V – множина вершин (АРМ працівників), E – множина направлених дуг (каналів передачі інформації), який показано на рисунку.

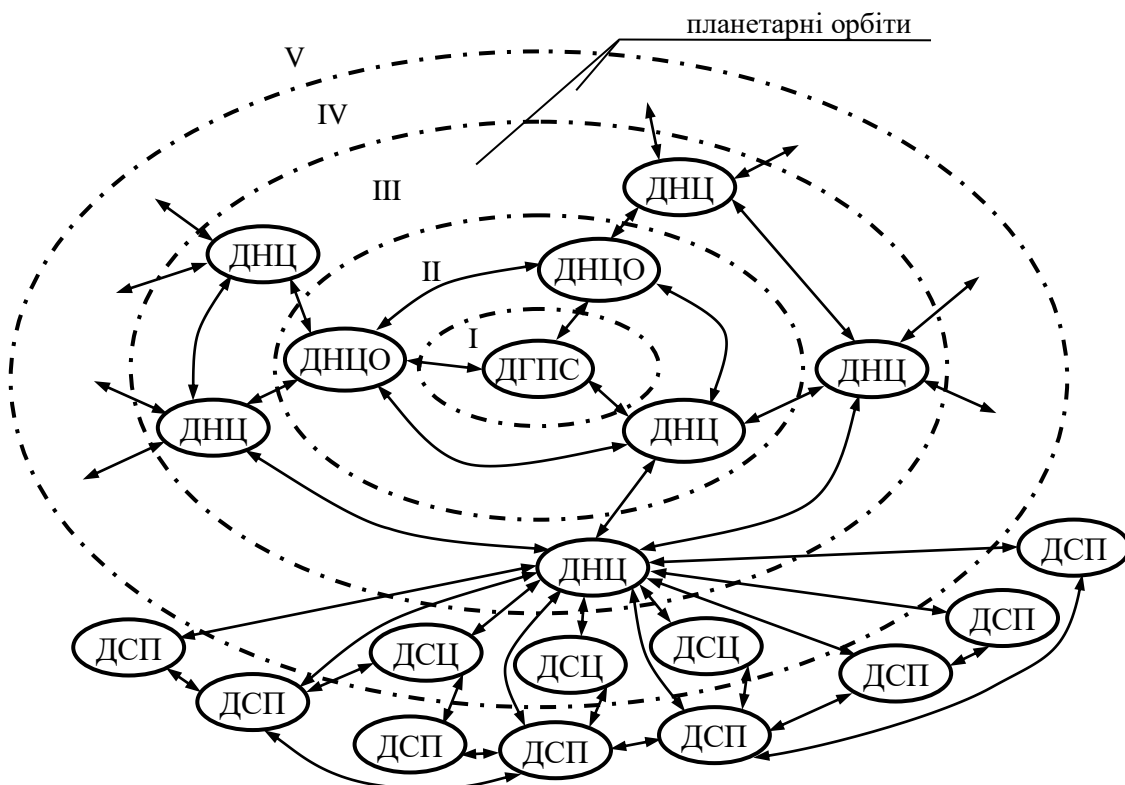


Рис. Граф планетарної моделі оперативної роботи залізничного вузла

Даний граф має такі вершини:
 ДНЦО – черговий по регіону залізниці;
 ДГПС – старший дорожний диспетчер;
 ДНЦ – поїзний диспетчер;
 ДСЦ – маневровий диспетчер;
 ДСП – черговий по станції.

Розподілення вершин графа $G_I = (V_I, E_I)$ по орбітах і надання орбітам пріоритетів здійснено відповідно до існуючого порядку передачі управлінських оперативних рішень і службової інформації.

Важливою властивістю кожної вершин графа системи АРМ є її стійкість p_ψ , яка являє собою ймовірність стабільної роботи вершини з виконання властивих функцій без додаткових управлінських втручань, які не передбачено технологією функціонування планетарної мережі.

При дослідженнях прийнято, що при $p_\psi \leq 0,9$ вершина є нестійкою, що виражається, насамперед, тим, що відповідальний працівник не встигає передавати оперативні розпорядження та виконувати інші обов'язки згідно з нормативними актами та регламентами. Це призводить до затримок у перевізному процесі та погіршує рівень його безпеки.

Тоді, відповідно, стійкість деякої вершини V_ψ планетарної моделі становить

$$p_\psi = \prod_{i=1}^u (1 - \bar{p}_i^{36h}{}_\psi) \cdot \prod_{l=1}^s (1 - \bar{p}_l^{6h}{}_\psi), \quad (10)$$

де $\bar{p}_i^{36h}{}_\psi$ – ймовірність появи i -го зовнішнього фактора;

u – кількість зовнішніх факторів, що досліджено;

$\bar{p}_l^{6h}{}_\psi$ – ймовірність появи l -го внутрішнього фактора;

s – кількість внутрішніх факторів, що досліджено [7].

Для визначення функцій розподілення коефіцієнтів стійкості $p_\psi^{36h}(t)$ для окремих вершин моделі проведено статистичні спостереження впродовж 2013 року, у яких зібрано дані про кількість повністю (тобто якісно) виконаних завдань суміжними

вершинами відносно до загальної кількості завдань, а також про розподілення ступенів виконання завдань з відносною мірою виконання окремими вершинами планетарної мережі управління.

Коефіцієнт виконання $q_i^{-\psi}$ будь-якої події з відносною мірою виконання вершиною V_ψ є неперервною випадковою величиною ($q_i^{-\psi} = 0 \dots 1$), яка вказує, у якій мірі та з якою затримкою надійшла вихідна подія від вершини V_ψ . Якщо вихідну подію виконано повністю та у визначений термін, то $q_j^{-\psi} = 1$. Якщо ж вихідну подію не виконано впродовж критичного часу $t_{кр}^{q_j \rightarrow 0}$, причому

$$t_{кр}^{q_j \rightarrow 0} = t_{оч}^{\beta_j} + t_{зах}^{\beta_j} + t_{від}^{\beta_j}, \quad (11)$$

де $t_{оч}^{\beta_j}$ – тривалість припустимого очікування вхідної події від вершини V_ψ суміжною вершиною V_j^ψ , для якого було адресовано вихідну подію;

$t_{зах}^{\beta_j}$ – тривалість з'ясування працівником (підрозділом), якому відповідає вершина V_j^ψ , причини невиконання завдання вершиною V_ψ та прийняття заходів з отримання завдання з будь-яким ступенем виконання (якщо це припустимо) від вершини V_ψ ;

$t_{від}^{\beta_j}$ – час, що потрібно на відтворення завдання вершиною V_j^ψ ,

тоді $q_i^{-\psi} = 0$.

Враховуючи значення витрат E для кожного конкретного випадку здійснення сукупної вихідної, зроблено висновок, що коефіцієнт виконання $q_i^{-\psi}$ будь-якої i -ї сукупної вихідної події вершиною V_ψ має деяку залежність $q_i^{-\psi} = f(E)$.

На основі планетарної моделі оперативних інформаційних зв'язків залізничного вузла попередньо визначено, що у періоди доби з найбільшою інтенсивністю перевізного процесу стійкість роботи вершин

"ДНЦ", "ДСЦ" та "ДСП" різко знижується, знаходячись на рівні $p_{\psi} = 0,82 \dots 0,91$.

Відповідно до цього запропоновано такі заходи щодо інтелектуалізації функцій відповідних АРМ АРМ ДНЦ [8,9,10]:

- відображення поїзного положення у вузлі у вигляді диспетчерського контролю;
- безпосереднє управління рухом поїздів на деяких проміжних станціях і роз'їздах;
- розрахунок і відображення плану поїздоутворення, у тому числі у передатному русі, з урахуванням дислокації локомотивів;
- розрахунок і відображення оптимальних прогнозних ниток проходження поїздів на графіку руху на основі плану поїздоутворення та з урахуванням характеристик кожного поїзда;
- прогнозне управління рухом поїздів на деяких станціях і роз'їздах на основі прогнозного графіка руху поїздів.

Висновки з дослідження і перспективи.

У роботі за допомогою розробленої планетарної моделі оперативної роботи

залізничного вузла оцінено вплив технологічних факторів на стійкість роботи таких вершин графа, як "ДНЦ", "ДСЦ" та "ДСП". При зростанні інтенсивності роботи у певні періоди доби стійкість даних вершин знижується до значень менше критичного рівня $p_{\psi} < 0,9$. Це вказує на те, що у базовому вузлі є перевищення експлуатаційних витрат через те, що комплекс функціональних задач існуючих інформаційних систем не дозволяє охопити інтелектуалізацією прийняття рішень всю множину основних технологічних задач перевізного процесу.

Таким чином, відповідні нові функції та побудова сучасної інтелектуальної системи диспетчерського управління залізничного вузла дозволить виконувати низку не тільки рутинних, але й інтелектуальних функцій у режимі on-line. Це дозволить підвищити ефективність роботи вузла за рахунок інтелектуалізації прийняття оперативних рішень і реалізації їх у перевізному процесі.

Список використаних джерел

1. Проектирование информационных систем на железнодорожном транспорте [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Э.К. Лецкий, З.А. Крепкая, И.В. Маркова и др.; под ред. Э.К. Лецкого. – М.: Маршрут, 2003. – 408 с.
2. Грунтов, П.С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / П.С. Грунтов, А.М. Макарович, В.Г. Шубко; под общ. ред. П.С. Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 543 с.
3. Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями [Текст]: навч. посібник / О.В. Лаврухін, П.В. Долгополов, В.В. Петрушов, О.М. Ходаківський. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 122 с.
4. Ульяновский, Е.М. Информационные системы взаимодействия видов транспорта [Текст]: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / Е.М. Ульяновский, А.И. Филоненков, Д.А. Ломаш. – М.: Маршрут, 2005. – 264 с.
5. Долгополов, П.В. Удосконалення експлуатаційної роботи станцій шляхом побудови інтерактивного АРМ чергового по станції [Текст] / П.В. Долгополов, О.А. Скоробогатов, Д.В. Корольов // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2006. – Вип. 8. – С. 36–44.
6. Сотников, И.Б. Технико-экономические расчеты в эксплуатации железных дорог (в примерах и задачах) [Текст] / И.Б. Сотников. – М.: Транспорт, 1983. – 254 с.
7. Сай, В.М. Планетарные структуры управления на железнодорожном транспорте [Текст]: монография / В.М. Сай. – М.: ВИНТИ РАН, 2003. – 336 с.
8. Долгополов, П.В. Розробка функціональних задач залізничних систем диспетчерського управління із застосуванням теорії розкладів [Текст] / П.В. Долгополов, Ю.В. Алтухова, Д.В. Черепков // Зб. наукових праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 140. – С. 96–102.
9. Левин, Д.Ю. Инновационные информационные технологии в управлении перевозочным процессом [Текст] / Д.Ю. Левин, А.М. Аветякин // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 10. – С. 36–39.

10. Данько, М.І. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «Каскад» [Текст]: навч. посібник / М.І. Данько. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 176 с.

Рецензент д-р техн. наук, доцент О.В. Лаврухін

Долгополов Петро Віталійович, канд. техн. наук, доцент, кафедра управління експлуатаційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. 730-10-88 pit2013@mail.ru

Dolgoplov Peter, PhD, Cand. of techn. sciences, docent, Office of management of operational work, Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. 730-10-88 pit2013@mail.ru

УДК 656.225

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ КОМЕРЦІЙНИХ НЕСПРАВНОСТЕЙ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Канд. техн. наук Д.І. Мкртчян, В.О. Гарифуллін, М.В. Литвишко

ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОММЕРЧЕСКИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Канд. техн. наук Д.И. Мкртычян, В.О. Гарифуллин, М.В. Литвишко

RESEARCH THE REASONS EMERGENCE OF COMMERCIAL DISREPAIRS ON THE RAILWAY TRANSPORT

Cand. of techn. sciences D.I. Mkrtychyan, V.O. Garifullin, M.V. Litvishko

У статті розглянуто причини виникнення комерційних несправностей, наслідки недотримання технічних умов навантаження і кріплення вантажів та способи їх усунення.

Ключові слова: комерційні несправності, розвалення вантажу, технічні умови навантаження і кріплення вантажів, пункт комерційного огляду.

В статье рассмотрены причины возникновения коммерческих неисправностей, последствия несоблюдения технических условий погрузки и крепления грузов и способы их устранения.

Ключевые слова: коммерческие неисправности, развал груза, технические условия погрузки и крепления грузов, пункт коммерческого осмотра.

A failure to observe of the Technical requirements of placing and fastening of loads in carriages results in a security of motion of trains breach and economies of loads, that is transported. Thus, a question of the reliable fastening and placing of loads in carriages is the important aspect of work of railway transport, in fact loading with violation of the set requirements creates a threat to safety of motion of trains, that in turn, negatively influences on quality of implementation of services in transportation of load and his safety. Violation of fastening and placing of load worsen the technological parameters of work of the station and, as a result, result in the origin of commercial disrepairs. Thus, a question, what amounts of commercial disrepairs related to reduction, is an actual task.

Keywords: commercial disrepairs, disintegration of load, technical requirements and fastening of loads, point of commercial examination.

Вступ і постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Розвиток транспортної системи

України має бути орієнтований на забезпечення максимальної безпеки при перевезенні вантажів. Щодня до перевезень залізничним транспортом пред'являються вантажі,

перевезення яких здійснюється у вагонах різного типу з різним кріпленням. Недотримання технічних умов розміщення і кріплення вантажів (ТУ) у вагонах призводить до порушення безпеки руху поїздів і збереження вантажів, які перевозяться. Таким чином, питання надійного кріплення і розміщення вантажів у вагонах є важливим аспектом роботи залізничного транспорту, адже навантаження з порушенням встановлених вимог створює загрозу безпеці руху поїздів, що у свою чергу негативно впливає на якість виконання послуг з перевезення вантажу і його схоронність [6, 8]. Порушення кріплення і розміщення вантажу погіршують технологічні параметри роботи станції і, як наслідок, призводять до виникнення комерційних несправностей.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою статті є визначення причин виникнення комерційних несправностей і пропозиції щодо їх зменшення шляхом обов'язкового дотримання ТУ навантаження і кріплення вантажів і впровадження нових наукових досягнень для удосконалення технологій у сфері вантажної і комерційної роботи.

Аналіз останніх досліджень. Комерційні несправності, що виникають внаслідок порушення навантаження і кріплення вантажів, призводять до значних матеріальних втрат перевізника і вантажовласників. Вони пов'язані з додатковими простоями вагонів і витратами комерційних несправностей, додатковими витратами на їх виправлення і, як наслідок, порушеннями термінів доставки вантажів. Розвалення вантажу на шляху прямування може стати причиною виникнення великої аварії або катастрофи поїздів, що спричинить руйнування і знищення технічних споруд, травмування та загибель людей і забруднення навколишнього середовища [1, 2, 9, 4, 3]. Таким чином, питання, які пов'язані зі зменшенням кількості комерційних несправностей, є актуальним завданням.

Основна частина дослідження. При розформуванні і формуванні вантажних поїздів через недосконалість і відхилення від ТУ виникає комерційна несправність. Комерційна несправність – несправність, що загрожує безпеці руху поїздів або за наявності якої не забезпечується збереженість вантажу: пошкодження вагона або контейнера,

пошкодження пломб (ЗПП) відправника або пломб (ЗПП) попутних станцій, а також наявність ознак псування або пошкодження вантажу на відкритому рухомому складі [8].

Основними причинами виникнення комерційних несправностей є [8, 7]:

1) за станом вагонів і розміщенням у них вантажів:

- не закриті на запори двері і люки критих вагонів, борти платформ, люки і торцеві двері піввагонів у навантаженому стані;

- вихід вантажу за лобовий брус більш ніж на 400 мм при перевезенні на одиночних платформах і в піввагонах без прикриття; лісових вантажів - на 500 мм і більше, а також наявність відстані між кінцями вантажів, закріплених на суміжних платформах зчепа менше 270 мм;

- несправність тари (упаковки) вантажу, навантаженого на відкритому рухомому складі;

- злам підкладок, прокладок, брусів, клинів, щитів огороження і стійок, неправильне установлення стійок у стояковому гнізді, перекіс і невідповідність їх за розмірами вимог ТУ навантаження і кріплення вантажів;

- ослаблення натягу розтяжок, об'язки і стандартних металевих стяжок, що кріплять вантаж на вагонах;

- просідання (провалення) вантажу через порушення цілісності підлог вагонів;

- нерівномірне розміщення однорідного вантажу по площі підлоги платформ і піввагонів;

- висипання навалювальних і насипних вантажів через щілини в дверях, нещільно закриті люки піввагонів і цементовозів, осипання таких вантажів через борти платформ і піввагонів при навантаженні їх з «шапкою» та ін.;

- навалювання вантажів на двері критих вагонів і великотоннажних контейнерів, який виявляється візуально;

- порушення (проломлювання) стін і дахів кузовів критих та ізотермічних вагонів і контейнерів;

- незакріплені опущені борти завантажених платформ при навантаженні, передбаченому ТУ;

- відсутність коротких стійок для закріплення секцій дерев'яних бортів платформ, завантажених навалювальними вантажами;

- наявність залишків раніше використаного дроту на завантажених платформах і в

піввагонах, що загрожують безпеці руху поїздів при їх прямуванні та особистої безпеки людей при огляді рухомих складів;

- розміщення вантажів у піввагонах у нахиленому положенні з опорою на стінки кузова піввагона;

2) при завантаженні вагонів лісовими вантажами:

- розташування підкладок від кінців штабеля на відстані менше 0,5-0,8 м і стійок від кінця штабеля на відстані менше 250 мм;

- піднесення над стійками крайніх колод, укладених у першому ряду «шапки», по висоті більш ніж на $\frac{1}{4}$ їх діаметра;

3) при навантаженні у вагони металів і виробів з них:

- відсутність клинових металевих заборів у торцевих бортів платформ або коротких дерев'яних стійок (за винятком випадків, коли такі вантажі допускаються до перевезення з відкритими торцевими бортами);

- наявність торцевих дерев'яних огорож по висоті нижче висоти штабеля навантаженого у вагони вантажу;

- відсутність клинових металевих заборів бічних бортів і зтягуючого дроту між протилежними короткими дерев'яними стійками;

- порушення дротяної або стрічкової обв'язки пачок навантаженого металу;

- відсутність дротяної ув'язки бічних стійок і торцевих щитів при навантаженні труб на платформах;

- відсутність обрешітки над торцевими бортами платформ або стінками піввагонів при перевезенні металобрухту;

4) при завантаженні вагонів вантажами в ящиках, пакетах, контейнерах і автотехнікою:

- незакріплений від поздовжнього і поперечного зміщення вантажів у ящиківій упаковці розпірними і упорними брусками і дрововими розтяжками;

- відсутність упорних, розпірних брусків і дротяного кріплення вантажів циліндричної форми;

- незакріплені упорними брусками і дрововими розтяжками вантажі на колісному і гусеничному ходу, стріл і навісного робочого обладнання кранів і екскаваторів (ковшів, захватів і т. д.);

- відсутність у комплекті одного або декількох контейнерів масою брутто 3 або 5 т, навантажених на платформах, у піввагонах-контейнеровозах або піввагонах;

- зсув великотоннажних контейнерів при перевезенні на спеціалізованих платформах через злам нижніх фітингів контейнерів на упорні головки платформ;

- розвалення транспортного пакета вантажу, навантаженого на відкритому рухомому складі;

5) за пломбуванням і блокуванням вагонів:

- відсутність пломб на дверях платформ, у тому числі порожніх льодовиків і вагонів, прямуючих під обробку на дезпромстанції по II и III категоріям; на дверях кабін автотракторної техніки;

- несправність пломб (зрізування, обрив пломбувального дроту, підв'язка пломб, слід повторного стиснення, неправильна навіска);

- можливість витягування болтів з гранованою головкою з дверних накладок і наявність тріщин на вушках дверних накладок;

- відсутність на дверних накладках вагонів і запірних пристроях контейнерів дротяних закруток або наявність таких закруток зі слідами їх повторного накладення;

- наявність петлі навішування пломби розміром більше 45 мм при пломбуванні дверей вагонів і більше 25 мм при пломбуванні дверей контейнерів;

- можливість вільного переміщення затисненої пломби по навісці і витягування вузла навіски з пломби;

- відсутність пломб на вентиляційних люках льодовиків або повітряних ковпачках та інші додаткові пристосування спеціальних цистерн;

- незрозумілі відтиски на пломбах, якщо за ними не можна встановити найменування станції;

- відсутність пломб на брезенті при навантаженні вантажів з укриттям при наявності відміток про таке перевезення в перевізних документах;

б) пов'язані з умовами перевезення вантажів:

- незабезпечення вентиляції вантажів при закритих бічних люках вагонів, а також наявність незакріплених люків, які мають відхилення від стіни критого вагона більш ніж на 100 мм;

- наявність незвичайного (гнилісного, тухлого) запаху, що свідчить про можливе псування перевезеного у вагоні вантажу;

- зміщення навантажених на платформи або транспортери негабаритних (великовагових) вантажів відносно контрольних смуг.

Перелічені вище комерційні несправності призводять до розвалення вантажу на шляху прямування, падіння вантажу або його частини, а також зміщення, розворот, порушення кріплення вантажу та інші несправності, що може викликати вихід вантажу за встановлений габарит навантаження або габарит рухомого складу, що, як наслідок, призводить до великих економічних втрат як з боку залізниці, так і з боку вантажоодержувача.

Для забезпечення схоронності вантажів при перевезенні діють транспортні статuti, кодекси, правила перевезень і договори [3].

Спочатку правильність навантаження контролює вантажовідправник. Вантажовласник, відправляючи вантаж, зобов'язаний вживати всі залежні від нього заходи, що забезпечують його схоронність під час перевезення. Дотримання встановленого порядку і відповідне оформлення видачі-приймання вантажу має вирішальне значення для виявлення обставин, при яких виникли нестача, псування або пошкодження вантажу, тобто виникла комерційна несправність [6].

При надходженні вантажу на станцію його огляд здійснюється працівниками ПКО. Кожна зміна очолюється старшим приймальником поїздів, у підпорядкуванні якого знаходяться приймальники поїздів і робочі для усунення комерційних несправностей. Технологія роботи ПКО має забезпечувати якісний комерційний огляд усіх поїздів і вагонів за час, зазначений у технологічних процесах роботи ПКО. Розроблення технологічних процесів виконується відповідно до Типового технологічного процесу роботи ПКО [5, 10]. Технологічний процес роботи ПКО повинен

передбачати використання сучасних технічних засобів, які забезпечують виявлення комерційних несправностей, їх оформлення і обмін оперативною інформацією ПКО: електронні габаритні ворота, електронні вагонні ваги, система телевізійного відеоконтролю, промислове телебачення, електронно-тензометричні ваги. Ці пристрої повинні забезпечувати передачу інформації з пристроїв на термінал оператора ПКО про наявність і розташування в поїзді вагонів з несправностями, порушення габариту навантаження, ТУ розміщення та кріплення вантажів на відкритому рухомому складі, перевантаження вагонів [6, 7].

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Для запобігання, а за необхідності усунення комерційних несправностей, а також зведення їх до мінімуму необхідно суворе дотримання ТУ на всьому шляху прямування. На основі вищевикладеного можна зробити висновок, що на всіх етапах розвитку залізничного транспорту вчені і працівники залізниць приділяють значну увагу питанню комерційних несправностей через порушення і кріплення вантажу, але в сучасних умовах розвитку інформаційних систем виникає необхідність перегляду деяких можливостей і положень, що стосуються виникнення комерційних несправностей. Обов'язковою умовою для скорочення комерційних несправностей є технічне переозброєння рухомого складу залізничного транспорту, постійне підвищення кваліфікації працівників ПКО, поповнення сучасної апаратури діагностики та обслуговування вагонів і вантажів, а також постійне вдосконалення і розвиток різних методів розрахунку і способів кріплення і розміщення вантажів.

Список використаних джерел

1. Запара, В.М. Аналіз роботи пунктів комерційного огляду на станції Красний Лиман Донецької залізниці [Текст] / В.М. Запара, Я.В. Запара, К.С. Акулініна // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 128. – С. 17-21.
2. Запара, В.М. Дослідження роботи пунктів комерційного огляду станції Дебальцеве-Сортувальна Донецької залізниці [Текст] / В.М. Запара // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 137. – С. 40-46.
3. Кузнецов, М.М. Забезпечення безпеки руху і схоронності вантажів на залізницях [Текст] / М.М. Кузнецов // Залізничний транспорт України. – 2005. – № 3/1. – С. 19.

4. Ломотько, Д.В. Підвищення рівня схоронності вантажів, що перевозять по залізницях України [Текст] / Д.В. Ломотько, М.М. Кузнецов, О.М. Пилипейко // Наука в транспортном измерении. – К.: ДНДЦ УЗ, 2006. – С. 67.

5. ПКО у забезпеченні безпеки руху [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua>.

6. Посібник прийомоздавальника вантажу та багажу (ЦМ-0016) [Текст]: нормативно-технічне видання; наказ Укрзалізниці № 388-Ц від 31.07.2007 р. – К. : Укрзалізниця, 2008. – 224 с.

7. Правила комерційного огляду поїздів та вагонів [Текст]: нормативно-технічне видання; наказ Укрзалізниці № 152-Ц від 26.04.2006 р. – К.: ТОВ “Швидкий рух”, 2006. – 32 с.

8. Правила размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах (Приложение 14 к СМГС) на 1.07.2014 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uz.gov.ua>.

9. Смахов, А.А. Грузоведение, сохранность и крепление михов [Текст] / А.А. Смахов, А.Д. Малов, А.М. михова кий [и мi.]; под. мих. А.А. михова. – М.: Транспорт, 1987. – 239 с.

10. Типовий технологічний процес роботи пункту комерційного огляду поїздів (ПКО) [Текст]: нормативно-технічне видання; наказ Укрзалізниці № 178-Ц від 28.03.2007 р. – К.:ТОВ “ВД “Мануфактура”, 2007. – 28 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Мкртичян Дмитро Ігорович, канд. техн. наук, доцент кафедри управління вантажною і комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: 057-730-10-11.

Гаріфуллін Віталій Олегович, слухач групи МЗ-ОПУТ-Б12-ТЕД.

Литвишко Маргарита Валеріївна, студент групи 13-VI-ОПУТм.

Mkrtychyan Dmitry Igorovich, Cand. of techn. sciences, associate professor of the chair “Management of freight and commercial operation”. Tel.: 057-730-10-11.

Garifullin Vitaliy Olegovich, student of the group M3-ROM-B12-TEW.

Margarita Valeriyvna Lintvishko, student of the group 13- VI-ROMм.

УДК 629.4.083

СТАН И ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВАНТАЖІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЦЯМИ УКРАЇНИ

Канд. техн. наук В.М. Запара, канд. техн. наук Я.В. Запара, Н.П. Діжак

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ ГРУЗОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЖЕЛЕЗНЫМИ ДОРОГАМИ УКРАИНЫ

Канд. техн. наук В.М. Запара, канд. техн. наук Я.В. Запара, Н.П. Діжак

STATE AND PROSPECTS OF PRESERVATION CARGO DURING TRANSPORTATION RAILWAYS OF UKRAINE

Cand. of techn. sciences V. Zapara, cand. of techn. sciences Y. Zapara, N. Dizhak

Проведено аналіз стану забезпечення збереженості вантажів за останні чотири роки на залізницях України, що дозволило обґрунтувати технологічні заходи в роботі залізниць і для власників вантажу. Обґрунтовано технічні, технологічні та організаційні пропозиції щодо забезпечення якісної технології охорони вантажів.

***Ключові слова:** збереження вантажу, пункт комерційного огляду, якість, система контролю, комерційна несправність, розкрадання, збитки, пропозиція.*

Проведен анализ состояния обеспечения сохранности грузов за последние четыре года на железных дорогах Украины, что позволило обосновать технологические мероприятия в работе железных дорог и для грузовладельцев. Обоснованы технические, технологические и организационные предложения по обеспечению качественной технологии охраны.

Ключевые слова: *сохранность груза, пункт коммерческого осмотра, качество, система контроля, коммерческая неисправность, хищения, убытки, предложение.*

The analysis of the state to secure the safety of goods during the last four years on the railways of Ukraine (including various departments of Railways), which significantly affects the overall safety of goods. Identified the main causes of nonconservation traffic. A detailed analysis of the structural units of work Donetsk and Dnieper railways, which carried out the largest volume of cargo of the network, to ensure safety of goods.

It is proved that the railways Ukraine trying to address issues of safety of goods as the introduction of innovative technologies and dissemination of experience, taking into account local conditions. Indicated that a complex of measures in the transportation process will significantly reduce existing cases nonconservation goods.

All of the above allow proving promising technological measures in railways and cargo owners in the complex field of preservation of goods. Also reasonable technical, technological and organizational proposals for ensuring high-quality technology protection against theft of goods during transportation by rail, the implementation of which will significantly increase the preservation of goods during transportation by rail Ukraine.

Keywords: *safety of cargo, para commercial inspection, quality control system, a commercial failure, theft, loss, bid.*

Вступ. Одним з основних обов'язків залізниць є забезпечення повного збереження вантажів, що перевозяться. Рівень забезпечення збереження вантажів у процесі перевезення безпосередньо впливає на якість перевезення, але залежить не лише від залізничників, а і від вантажовласників, які переважно підготовлюють та пред'являють вантаж до перевезення.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Широке впровадження в перевізний процес Укрзалізниці автоматизованих систем контролю і технічного огляду за станом вантажів позитивно впливає на покращення збереженості вантажів. Для подальшого підвищення якості роботи поряд з технічним удосконаленням систем контролю на пунктах комерційного огляду поїздів і вагонів (ПКО), більш широкого впровадження тензометричних ваг (у т. ч. у вантажовласників, де виконується до 95 % навантаження) необхідно активно проводити моніторинг роботи з забезпечення збереженості вантажів, виявляти недоліки в роботі та розробляти заходи з їх подолання. Важливим у цьому напрямі є аналіз роботи ПКО, які працюють на найбільш напружених

дільницях і пропускають значну кількість вагонів з комерційними несправностями.

У період реформування галузі передбачається удосконалення систем керування процесом управління вантажними перевезеннями та комерційною роботою із застосуванням новітніх інформаційних технологій. У цьому контексті важливим є забезпечення якісної технології збереженості вантажів при перевезенні залізницями України, у т. ч. і від розкрадань. Повинна проводитись і більш кропітка робота з вантажовідправниками, оскільки найчастіше саме в роботі власників вантажу закладається якість перевезення та забезпечення збереженості вантажів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Організація комерційної роботи, включаючи заходи, спрямовані на забезпечення збереженості вантажів при перевезеннях, завжди була пріоритетним напрямком у роботі залізниць і ніколи не залишалась осторонь уваги науковців. Цим займалися відомі вчені Данько М.І., Кірпа Г.М., Котенко А.М., Ломотько Д.В., Мироненко В.К., Смахов А.О. та інші вітчизняні та закордонні науковці [1-4]. Удосконаленню роботи із забезпечення збереженості вантажів науковцями приділяється достатня увага, особливо останнім часом з початком впровадження автомати-

зованих систем контролю і технічного огляду стану вантажів, у т. ч. і в Україні (Запара В.М., Кузнецов М.М., Ломотко Д.В. та ін.) [1,2, 7-10].

Аналіз цих публікацій вказує, що недостатньо висвітлюється робота з реалізації конкретних напрацювань у цій сфері на найважливіших технічних станціях залізниць з урахуванням використання інноваційних систем і місцевих умов роботи. У країнах Європи та СНД використовуються сучасні заходи для забезпечення збереженості вантажів. Так, наприклад, ефективно ведеться спостереження за збереженням майна ВАТ «РЖД» і вантажів, що при перевезенні перебувають у парках залізничних станцій. У Німеччині, Бельгії та інших країнах Європи для запобігання крадіжок на залізницях поряд з відеонаглядом застосовується загородження парків станцій, перегонів тощо.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою роботи є оцінка стану забезпечення збереженості вантажів при перевезенні залізницями України та розроблення пропозицій щодо підвищення рівня збереженості вантажів з урахуванням сучасного технологічного процесу перевезення та за умови інформатизації галузі. Завдання – проведення аналізу збереженості вантажів на різних підрозділах залізниць, які суттєво впливають на забезпечення загального рівня забезпечення збереженості вантажів, а також розроблення технологічних заходів у роботі залізниць і для власників вантажу, використання яких дозволить підвищити збереження вантажів при їх перевезенні.

Основна частина дослідження. Відомо, що основні види незбереження вантажів, які перевозяться, – це нестача (викрадення, нестача місць чи ваги вантажу), втрата, псування та пошкодження. Як викрадення враховують нестачу вантажу, що супроводжується такими обставинами: зривання пломб, закруток, сліди ушкоджень і подробики пломб; проломи у вагоні або контейнері; розкриття тари вантажних місць; викрадення деталей машин на відкритому рухомому складі.

Головні причини незбереження перевезень – різні порушення технології і правил виконання комерційних операцій, незадовільна організація охорони вантажів. Невідповідність наявності та стану вантажу даним перевізних документів може бути

викликано також зазначенням у документах перевищеної ваги вантажу внаслідок неправильного зважування, неправильного підрахування місць при завантаженні, невиявлення псування або пошкодження при прийнятті до перевезення тощо.

Важливою умовою забезпечення повної збереженості вантажів є точне виконання вимог Статуту залізниць України і Правил перевезень. Ліквідації втрат сприяє механізація вантажно-розвантажувальних робіт, правильний вибір рухомого складу, прискорення доставки вантажів.

Щорічно залізницями України виконується перевезення більше 600 тис. відправок, з яких кожна десята відправка має комерційну несправність. Майже 40 % всіх комерційних несправностей виявлено ПКО на Одеській залізниці, 28 % на Донецькій та 20 % на Придніпровській, решта – 12 % припадає на Південно-Західну, Південну та Львівську залізницю [5].

За 2012 рік зафіксовані збитки від незбережених перевезень по станції Дебальцеве-Сортувальна (Донецька залізниця) склали 53,4 тис. грн (знизились порівняно з 2011 роком (56,0 тис. грн) на 4,6 %). Основна причина незбережених перевезень на станції – неякісний огляд вагонів. На станції Дебальцеве-Сортувальна складено 529 комерційних актів, при цьому отримано комерційних актів 2 833. Із складених комерційних актів 409 направлено для розслідування. Виявлено обсяги втрат: гірничо-шахтне обладнання (17 пружин) – 1 вагон; карбамід (3,5 т) – 2 вагони; металобрухт (4,75 т) – 3 вагони; концентрат вугільний (2,5 т) – 1 вагон; горішок коксовий (1,85 т) – 1 вагон; вугілля (2 301,1 т) – 401 вагон. Виявлена нестача вугілля у вагонах коливається від 350 кг до 24 100 кг при середньому значенні 5 740 кг на вагон. Вартість виявленої нестачі вугілля приблизно 2,3 млн. грн.

Не дивлячись на досить вагому роботу, яка проводиться ПКО Донецької залізниці (на прикладі ПКО станції Дебальцеве-Сортувальна) щодо забезпечення збереженості вантажів, загальний стан справ у цій області потребує суттєвого покращення. Залізниця України намагається вирішувати ці питання з впровадженням як інноваційних технологій, так і поширення досвіду, який враховує місцеві умови. Так, наприклад, на Придніпровській залізниці з метою захисту вантажів,

забезпечення їх цілісності під час перевезень вживається низка дієвих заходів. На станціях П'ятихатки-Стикова, Чаплине, Нижньодніпровськ-Вузол, Павлоград-1, Інгулець, Апостолове, Джанкой запроваджено автоматизовані системи контролю за вантажем і цілісністю залізничних вагонів у русі. Для захисту листового прокату виробництва ВАТ «Запоріжсталь» ця продукція підприємства перевозиться у пачках, запакованих у металевий кожух, масою однієї одиниці понад 120 кг. Дільниці, по яких найчастіше перевозять ці вантажі, посилено патрулюються спільними силами транспортної міліції та оперативних груп воєнізованої охорони Придніпровської залізниці. Дільниці П'ятихатки-Стикова - П'ятихатки та парки станцій П'ятихатки-Стикова, П'ятихатки, Запоріжжя-Ліве охороняють приватні охоронні підприємства [6].

На залізниці встановлено постійний посилений контроль за просуванням та охороною вантажних поїздів з металопродукцією, брухтом і вугіллям, які найбільше цікавлять розкрадачів; ретельно аналізують усі непередбачені графіками руху вантажних поїздів зупинки, особливо на криміногенних ділянках, регулярно здійснюють спільні з правоохоронцями перевірки пунктів приймання брухту, які є суміжними із залізничними об'єктами.

За 2013 рік на залізницях України розкрито та попереджено понад 1,3 тис. випадків неправомірних дій на суму понад 2 млн грн, найбільше розкрито і попереджено крадіжок на Придніпровській залізниці – 523, Донецькій – 327, Львівській – 182 та Південно-Західній – 157 випадків [6].

Цілеспрямована робота з забезпечення збереженості вантажів проводиться на Придніпровській залізниці. Забезпечується належний контроль за неперервною роботою технічних засобів, зокрема тензометричних вагонних ваг і промислового телебачення на всіх стикових станціях залізниці. Також встановлено контроль за належною роботою ПКО і технічного обслуговування вагонів на дирекціях залізничних перевезень щодо виявлення та якісного усунення втрати насипних вантажів з технічно несправних вагонів або вагонів, не підготовлених під навантаження насипних вантажів дрібних фракцій.

У першому кварталі 2014 року збитки Придніпровської залізниці від незбережених перевезень вантажів зменшено у 2,2 разу, що становить 64 тис. грн проти 141 тис. грн за той самий період 2013 року. Втрати від незбережених перевезень вантажів, тобто збитки без урахування відшкодування за цей період зменшено у 2,7 разу, і вони становлять 73,8 тис. грн за 17 відправками. Основною причиною втрати вантажів є їх розкрадання сторонніми особами під час перевезення — це 67,3 % загальної суми втрат.

На незбережені перевезення впливають і порушення, допущені безпосередньо працівниками господарств залізниці. По господарству комерційної роботи і маркетингу загальні збитки становлять 11,4 тис. грн, господарству перевезень – 37,3 тис. грн (основними причинами віднесення витрат на відповідальність господарства стали незабезпечення умов для проїзду стрільців воєнізованої охорони залізниці (ВОХР) і безпідставні і непередбачені графіком зупинки вантажних поїздів на криміногенних дільницях магістралі), вагонному господарству - 12,8 тис. грн.

Проведено аналіз незбережених вантажів і по дирекціях залізничних перевезень. Так, на Дніпропетровську дирекцію віднесено 8,2 тис. грн, або 11 % загальних витрат залізниці за дев'ятьма відправками. Порівняно з тим самим періодом минулого року витрати знижено у 11,6 разу. Однак у 3,5 разу зросли збитки по Криворізькій дирекції: вони становлять у звітному періоді 47,7 тис. грн. Із 35 станцій дирекції, відкритих для виконання вантажних та комерційних операцій, витрати допущені на трьох станціях. Зокрема на станції Кривий Ріг-Сортувальний — 43,9 тис. грн. Вказана сума віднесена на відповідальність за порушення правил приймання до перевезення гірничошахтного обладнання та незабезпечення умов для проїзду стрільців ВОХР. У зв'язку з цим через несупроводження номенклатурного вантажу вкрадено сторонніми особами гірничошахтне обладнання на дільниці Кривий Ріг-Сортувальний—Інгулець і катанку на дільниці Кривий Ріг—Тимкове.

Водночас у шість разів зменшено витрати на Запорізькій дирекції, де вони становлять 2,6 тис. грн. Із 48 станцій, відкритих для виконання вантажних і комерційних операцій, витрати від незбережених перевезень має тільки станція Запоріжжя-Ліве — 1,5 тис. грн,

які віднесені за пропускання браку на пункті комерційного огляду, що становить 57,6 % загальних витрат дирекції. Останнє сталося внаслідок непередбачених графіком стоянок вантажних поїздів, під час яких сторонні особи розікрали вантаж.

Дослідження та аналіз наведених даних вимагає розроблення пропозицій для забезпечення збереженості вантажів. Лише проведення комплексних заходів у перевізному процесі дозволить суттєво знизити існуючі випадки незбереженості вантажів. Для цього необхідно продовжувати оснащення станцій масового навантаження та ПКО інноваційними технічними засобами контролю, АРМ ПКО, добиваючись від вантажовідправників беззаперечного виконання вимог Правил перевезень щодо забезпечення збереженості вантажів; встановити постійний посилений контроль за просуванням і охороною вантажних поїздів з вантажами, які найбільше цікавлять розкрадачів і проводити інші дієві заходи сумісно з ВОХР і правоохоронцями.

Пропонуються технічні, технологічні та організаційні заходи. *Технічні*: огороження території парку або станції в цілому; застосування запірно-пломбувальних пристроїв (ЗПП) з чіпом; застосування ЗПП з GPS-навігацією для простеження знаходження вагонів і контейнерів у період доставки та з датчиком на розрив з передачею даних; GPS-навігація вагонів для «on-line» відстеження місцезнаходження вагонів і виключення можливостей їх несанкціонованого переміщення в межах станції. Заходи щодо *технології* здійснення охорони вантажів: коригування часу виходу працівників воєнізованої охорони на зміну з урахуванням ниток графіка руху вантажних поїздів; диспетчерський контроль за дотриманням графікового часу руху поїзда по дільниці; аналіз маршрутів прямування вантажних поїздів, виявлення дільниць і перегонів залізниці з підвищеною криміногенною

обстановкою та процедура установа альтернативних маршрутів з метою відхилення вантажопотоків з цих дільниць; використання у якості допоміжного засобу при охороні вантажів або переслідуванні осіб службових собак.

Також пропонуються заходи щодо покращення *організації* праці працівників: ротація кадрів, що передбачає ретельне вивчення кандидатур при прийманні на роботу до служби ВОХР.

Щодо взаємодії служб ВОХР з клієнтами залізниць пропонується:

- присутність працівника ВОХР при виконанні завантаження вантажу в критий вагон на місцях незагального користування з метою особистого спостереження за процесом;
- вимагати від відправників фотографування вантажів після закінчення завантаження та підкладання фотографій до супровідних документів на вантаж;
- вимагати від вантажовідправників нанесення шару вапна або суцільних смуг фарби на поверхні вантажу після закінчення його завантаження у відкритий рухомий склад тощо.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Проведено аналіз стану забезпечення збереженості вантажів за останні чотири роки на залізницях України (у т.ч. на різних підрозділах залізниць), які суттєво впливають на забезпечення загального рівня збереженості вантажів, що дозволило обґрунтувати технологічні заходи в роботі залізниць та для власників вантажу. Також обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні пропозиції щодо забезпечення якісної технології охорони вантажів проти розкрадань при перевезенні залізничним транспортом, реалізація яких дозволить суттєво підвищити забезпечення збереження вантажів при перевезенні залізницями України.

Список використаних джерел

1. Ломотько, Д.В. Підвищення рівня схоронності вантажів, що перевозять по залізницях України [Текст] / Д.В. Ломотько, М.М. Кузнецов, О.М. Пилипейко // Наука в транспортном измерении.–К.: ДНДЦ УЗ, 2006.–С. 67.
2. Кузнецов, М.М. Забезпечення безпеки руху і схоронності вантажів на залізницях [Текст] / М.М. Кузнецов // Залізничний транспорт України. – 2005. – №3/1. – С. 19.

3. Крицкая, Ю.В. Криминологические особенности хищений, совершаемых преступными группами на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс] / Ю.В. Крицкая. – Режим доступа: <http://www.teoria-practica.ru/-1-2009/law/kritskaya.pdf>.

4. Прадед, Н.Н. Причины и условия, способствующие совершению хищений специальным субъектом на объектах железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] / Н.Н. Прадед // Сборник статей IV Международной заочной научно-практической конференции «Наука вчера, сегодня, завтра» (Россия, г. Новосибирск, 18 сентября 2013 г.). – Режим доступа: <http://sibac.info/sibac.info/10259>.

5. ПКО у забезпеченні безпеки руху [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua>.

6. Харін М. Перевезення, небезпечні для вантажів [Електронний ресурс] / М. Харін. – Режим доступу: <http://www.uz.gov.ua>.

7. Зубенко, В.В. Шляхи покращення роботи пункту комерційного огляду на станції Стрий Львівської залізниці [Текст] / В.В. Зубенко // Зб. наук. праць. – Харків:УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 94. – С. 149-152.

8. Запара, В.М. Аналіз роботи пунктів комерційного огляду на станції Красний Лиман Донецької залізниці [Текст] / В.М. Запара, Я.В. Запара, К.С. Акулініна // Зб. наук. праць. – Харків:УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 128. – С. 17-21.

9. Запара, В.М. Обґрунтування пропозицій щодо забезпечення якісної технології охорони вантажів [Текст] / В.М. Запара, Я.В. Запара, А.Л. Обухова // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 143. – С. 5-9.

10. Запара, В.М. Дослідження роботи пунктів комерційного огляду станції Дебальцеве-Сортувальна Донецької залізниці [Текст] / В.М. Запара // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 128. – С. 40-46.

Рецензент д-р техн. наук, професор А.М. Котенко

Запара Віктор Мефодійович, канд. техн. наук, професор, кафедра управління вантажною та комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-85. E-mail: v.zapara@gmail.com,

Запара Ярослав Вікторович, канд. техн. наук, доцент, кафедра управління вантажною та комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-85. E-mail: y.zapara@gmail.com,

Діжак Наталія Петрівна, магістрант, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-85.

Zapara Victor Mefodievich, cand. of techn. sciences, Professor Dept. of trucks and commercial work Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. (057) 730-10-85. E-mail: v.zapara@gmail.com,

Zapara Yaroslav Victorovich, cand. of techn. sciences, Associate Professor Dept. of trucks and commercial work Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. (057) 730-10-85. E-mail: y.zapara@gmail.com,

Dizhak Natalia Petrivna, undergraduate Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. (057) 730-10-85.

УДК 656. 212. 5

ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ ДОВЖИНИ ВІДЧЕПУ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ ПІВДЕННОЇ ЗАЛІЗНИЦІ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ УПОВІЛЬНЮВАЧІВ

Канд. техн. наук М.Ю. Куценко, Ю.Ю. Єфіменко, В.В. Ворона, Н.М. Куріліна

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ ОТЦЕПА НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ ЮЖНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ЗАМЕДЛИТЕЛЕЙ

Канд. техн. наук М.Ю. Куценко, Ю.Ю. Ефименко, В.В. Ворона, Н.Н. Курилина

DETERMINING THE MAXIMUM CUT LENGTH AT SOUTHERN RAILWAY HUMPS WHILE USING NEW RETARDES

Cand. of techn. sciences D.M. Kutsenko, J. Efimenko, V. Vorona, N. Kurilina

Сьогодні актуальним завданням є розрахунок максимально допустимої довжини відчепа для кожної сортувальної гірки України. Це пов'язано з тим, що зараз повсюдно проводиться заміна застарілих вагонних уповільнювачів на сучасні, більш потужніші, моделі. У статті проведений розрахунок максимальної кількості вагонів, яку можна спускати одним відчепом з урахуванням забезпечення безпечного з'єднання з попередніми відчепами у сортувальному парку. Отримані результати дозволять удосконалити технологічний процес функціонування сортувальних гірок Південної залізниці.

Ключові слова: сортувальна станція, сортувальна гірка, сортувальний процес, довжина відчепа, вагонний уповільнювач.

Сегодня актуальной задачей является расчет максимально допустимой длины отцепа для каждой сортировочной горки Украины. Это связано с тем, что сейчас повсеместно проводится замена устаревших вагонных замедлителей на современные, более мощные, модели. В статье проведен расчет максимального количества вагонов, которые можно спускать одним отцепом с учетом обеспечения безопасного соединения с предыдущими отцепами в сортировочном парке. Полученные результаты позволят усовершенствовать технологический процесс функционирования сортировочных горок Южной железной дороги.

Ключевые слова: сортировочная станция, сортировочная горка, сортировочный процесс, длина отцепа, вагонный замедлитель.

Restructuring of Ukraine rail transport increased quality requirements for the services provided during the safe and efficient production process. Hump yards ensure implementation of the most complex part of managing car traffic volume system - processing. It is obvious that the very stability of forwarding process in the entire directions and testing areas of rail network depend on their successful work.

Today, it is an urgent task to estimate the maximum allowable cut length for every hump in Ukraine. This is due to the ongoing extensive process of replacing outdated rail car retarders with modern, more powerful models. The article provides calculation of maximum amount of cars that can be run off in one cut with a view to ensuring a secure connection with the previous cuts at car sorting yard. The results will improve the process of sorting yards operation on the Southern Railway.

Keywords: marshalling yard, marshalling hump, sorting process, unhook length, wagon retarder.

Вступ. У наш час відбувається реформування залізничного транспорту, метою якого є підвищення якості надаваних послуг при безпечній та ефективній організації виробничого процесу [1]. Найбільш

актуальними завданнями, що стоять перед залізницями України, є:

- розширення ринку збуту послуг, у тому числі налагодження й організація трансконтинентальних перевезень;

- зниження експлуатаційних витрат за рахунок вдосконалення організації технологічних процесів і впровадження у виробництво нових досягнень науки і техніки;

- істотне підвищення експлуатаційної та екологічної безпеки при виконанні технологічних процесів;

- задоволення потреб економіки країни у перевезеннях в умовах значного зносу рухомого складу.

В освоєнні перевезень на залізничному транспорті вирішальну роль відіграють сортувальні станції, що забезпечують реалізацію найбільш складної частини системи організації вагонопотоків – їх переробку і формування технічних маршрутів. Від успішної роботи сортувальних станцій залежить стійкість перевізного процесу на цілих напрямках і полігонах мережі залізниць.

Для забезпечення безпеки та безперервності сортувального процесу використовуються різні технічні засоби: вагонні уповільнювачі, прискорювачі та гальмові башмаки. На сьогодні на більшості сортувальних гірок залізничних станцій України у якості технічних засобів для регулювання швидкості скочування відцепів використовуються балочні вагонні уповільнювачі різних типів і ручні гальмові башмаки.

Актуальність проблеми. У наш час актуальним завданням є розрахунок максимально допустимої довжини відчепа для кожної сортувальної гірки України. Це пов'язано з тим, що зараз повсюдно проводиться заміна морально і фізично застарілих вагонних уповільнювачів на сучасні моделі, які мають значно меншу енергоємність і володіють більш великою потужністю [2, 5]. Вирішення цього завдання дозволить удосконалити технологічний процес функціонування сортувальних гірок.

Основна частина. Максимально допустима довжина відчепа розраховується на основі розрахунку енергії, що набувається відцепом у процесі скочування з гірки і погашається усіма гальмовими позиціями під час проїзду по них. Максимальна набута відцепом у процесі скочування з гірки енергія не повинна перевищувати енергію, яку в змозі погасити наявні гальмові засоби.

Енергія, що набувається відцепом у процесі скочування з гірки, безпосередньо залежить від кількості вагонів у відцепі, висоти Δh і довжини спускної частини гірки l (див. рисунок). Енергія, яка погашається гальмовими позиціями, безпосередньо залежить від кількості і типу застосовуваних гальмових засобів.

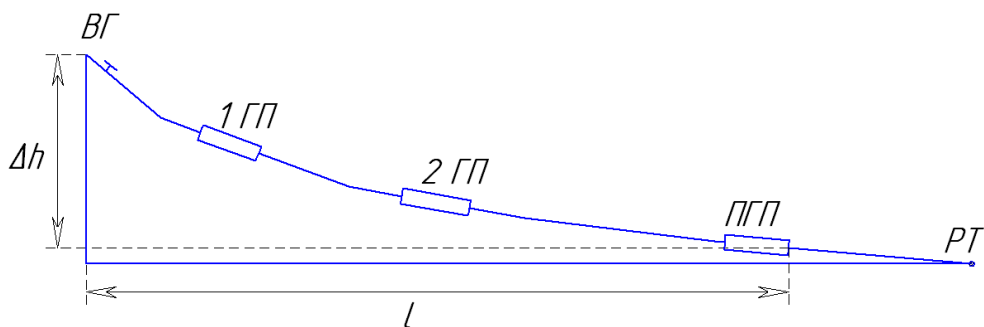


Рис. Спрощена схема сортувальної гірки з необхідними параметрами

Для розрахунку максимально можливої довжини відчепа, що розпускається на довільній сортувальній гірці, згідно з роботою [3], необхідні такі параметри гірки:

- довжина спускної частини гірки по напрямку найкоротшого маршруту скочування l , м;

- сумарна потужність гальмових засобів гірки за маршрутом скочування $M_{ГС}$, м. е. в.;

- висота гірки Δh - максимальна різниця висот між горбом гірки і паркової гальмової позиції;

- швидкість насуву V_0 згідно з техніко-розпорядчим актом станції.

Організація перевезень і управління на транспорті

Довжину спускної частини гірки слід вимірювати по напрямку найкоротшого маршруту скочування. Потужність гальмових засобів

слід брати за паспортом пристроїв, застосовуваних на гірці. Потужність основних застосовуваних типів уповільнювачів наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Потужність гальмових засобів, що застосовуються на сортувальних гірках

Тип уповільнювача	Потужність, метр енергетичної висоти (м.е.в.)	Місце застосування (спускна частина, паркові гальмові позиції)
КВ-3	1,1	Спускна частина
КЗ-5	1,2	Спускна частина
КЗ-3	1,0	Спускна частина
НК-114	1,2	Спускна частина
ВЗКН	1,2	Спускна частина
ЗВУ	1,2	Спускна частина
КЗПУ дворейковий	1,5	Спускна частина
ВЗПГ	1,3 – 2,0	Спускна частина / паркова гальмова позиція
КНЗ-5	1,0	Паркова гальмова позиція
ПНЗ-1	0,3	Паркова гальмова позиція
ПГЗ	0,2	Паркова гальмова позиція
Т-50	1,0	Паркова гальмова позиція
РНЗ-2	0,35	Паркова гальмова позиція
РНЗ-2М	0,4	Паркова гальмова позиція
КЗПУ однорейковий	1,0	Паркова гальмова позиція
Башмачна гальмова позиція (1 башмак на візок)	4,4	Спускна частина / паркова гальмова позиція

Максимальну кількість вагонів (K_m), яку можна спускати одним відцепом з урахуванням забезпечення безпечного з'єднання з попередніми відцепами, можна визначити за такою формулою:

$$K_m = \frac{2 \cdot M_{ГС} K_{ГС} l}{(V_0 + \sqrt{2 \cdot g \Delta h})^2 - V_k^2}, \quad (1)$$

де V_0 – початкова швидкість відчепа (швидкість насуву), м/с;

V_k – необхідна кінцева швидкість відчепа за маршрутом скочування, допустима швидкість співударяння – не більше 1,38 м/с (5 км/год);

$M_{ГС}$ – сумарна потужність гальмових засобів гірки за маршрутом скочування, м.е.в.;

$K_{ГС}$ – коефіцієнт використання гальмових засобів, пов'язаний з розташуванням гальмових позицій на гірці та особливостями гальмування

довгих відцепів для виключення можливості видавлювання колісних пар з уповільнювачів, $K_{ГС} = 0,67$;

l – довжина спускної частини гірки (відстань від горба гірки до кінця найближчої паркової гальмової позиції), м;

Δh – висота гірки (максимальна різниця висоти горба гірки і паркової гальмової позиції), м;

g – прискорення вільного падіння, м/с², $g = 9,8$ м/с².

Розрахунок необхідно проводити для повністю вільної колії парку. За наявності вагонів на колії парку максимальна довжина відчепа повинна бути менше від довжини вільного місця на колії парку.

Вихідними даними у розрахунках максимальної довжини відчепа для сортувальних гірок Південної залізниці слугували дослідження [4]. Результати розрахунків наведені у табл. 2.

Результати розрахунку максимально допустимої довжини відчепу для сортувальних гірок
Південної залізниці

Гірка	l , м	$M_{ГС}$, м.е.в.	$K_{ГС}$	V_0 , м/с	V_k , м/с	Δh , м	K_m
Непарна гірка ст. Куп'янськ-Сортувальний	264,75	4,05	0,67	1,4	1,38	2,50	28
Парна гірка ст. Куп'янськ-Сортувальний	376,55	5,05	0,67	1,4	1,38	3,56	29
Гірка ст. Харків-Сортувальний	302,75	5,05	0,67	1,4	1,38	3,56	22
Північна гірка ст. Основа	325,15	5,05	0,67	1,4	1,38	3,12	26
Південна гірка ст. Основа	432,65	5,85	0,67	1,4	1,38	4,33	26
Гірка ст. Лозова	319,70	0,65	0,67	0,8	1,38	1,55	8
Гірка ст. Полтава-Південна	383,40	4,00	0,67	1,4	1,38	3,14	24
Гірка ст. Кременчук	341,30	4,00	0,67	1,4	1,38	3,59	21

Висновок. Проведені розрахунки дозволили визначити максимально допустиму довжину відчепів для сортувальних гірок Південної залізниці. У ході розрахунків була врахована заміна застарілих уповільнювачів на

нові зразки на деяких сортувальних гірках. Отримані результати щодо допустимої довжини відчепу можуть бути внесені у місцеву інструкцію з роботи гірки з метою удосконалення сортувального процесу.

Список використаних джерел

1. Рудаков, О.Г. Державна програма реформування залізничного транспорту на 2009-2015 роки: проблеми та шляхи вирішення [Текст] / О.Г. Рудаков // Економіка. – К., 2011. – № 34. – С. 133-143.
2. Огар, О.М. Аналіз структури парку технічних засобів сортувальних гірок України та її вплив на основні показники роботи підсистеми розформування [Текст] / О.М. Огар, М.Ю. Куценко, О.М. Ходаківський, Я.В. Басов // Вісник Східноукраїнського національного університету. – Луганськ, 2009. – № 5 (135). – С. 171-175.
3. Инструкция по расчету максимально допустимой длины отцепа при роспуске на сортировочных горках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDEQFjAB&url=rjt>. – Загл. с экрана.
4. Огар, О.М. Аналіз і особливості конструкції гіркових горловин вітчизняних сортувальних пристроїв [Текст] / О.М. Огар, О.В. Розсоха, С.М. Светличний // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – Вип. 85. – С. 57-64.
5. Сопоставительный анализ технических средств для механизации и автоматизации сортировочных станций применяемых на Российских железных дорогах и за рубежом [Электронный ресурс] / ВНИИАС МПС России. – Режим доступа: [www./URL:http://scbist.com/](http://www.scbist.com/). – Загл. с экрана.
6. Siddiquee, M. W. Investigation of sorting and train formation schemes for a railroad hump yard [Текст] / M. W. Siddiquee // Proc. of the 5th Int. Symposium on the theory of trac flow and transportation. – 1972. – P. 377-387.
7. Hansmann, R.S. Optimal sorting of rolling stock at hump yards [Текст] / R.S. Hansmann, U.T. Zimmermann // Mathematics - key technology for the future. – 2007. – № 8. – P. 189-203.
8. Meuters, G. Modern car-retardants [Текст] / G. Meuters // Eisenbahningenieur. – 1997. – № 2. – P. 17-22.
9. Murphy, G. Similitude in engineering [Текст] / G. Murphy // The Ronald Press Company. – N.Y. – 1950.

10. Gopner, M. Simulation of rolling unhook with hump [Текст] / M. Gopner // Rangiertechnik und Gleisanschlubtechnik. – 1987/1988. – P. 25-29.

Рецензент д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Куценко Максим Юрійович, канд. техн. наук, доцент кафедри залізничних станцій та вузлів, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-42 E-mail: maksimus84@meta.ua.

Єфіменко Юлія Юріївна, студент магістратури НН ІППК, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-42.

Ворона Валерія Владиславівна студент магістратури Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-26.

Куріліна Наталія Миколаївна студент магістратури Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-26.

Kutsenko Maxim Yriyovich, cand. of techn. sciences, associate professor department of train stations and nodes Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-42 E-mail: maksimus84@meta.ua.

Efimenko Julia Yriivna, graduate student NN IPPK Ukrainian State Academy of Railway Transport Tel.: (057) 730-10-42.

Vorona Valeriya Vladislavivna graduate student Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-26.

Kurilina Nataliya Mykolaivna graduate student Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-26.

УДК 656.212.5

АНАЛІЗ ВІДОМИХ ПІДХОДІВ ДО РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ СКОЧУВАННЯ ВІДЧЕПІВ

М.В. Квітковська

АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ ПОДХОДОВ К РЕГУЛИРОВАНИЮ СКОРОСТИ СКАТЫВАНИЯ ОТЦЕПОВ

М.В. Квитковская

ANALYSIS KNOWN APPROACHES TO SPEED CONTROL SLIDE UNHOOK

M.V. Kvitkovs'kyj

Проаналізовано відомі принципи регулювання швидкості руху відчепів. Детально розглянуто вітчизняний і закордонний досвід застосування технології частково безперервного регулювання. Наведено висновки фахівців щодо підвищення ефективності сортувального процесу.

Ключові слова: сортувальна гірка, сортувальний процес, принципи регулювання швидкості руху відчепів.

Проанализированы известные принципы регулирования скорости движения отцепов. Детально рассмотрен отечественный и зарубежный опыт применения технологии частично непрерывного регулирования. Приведены выводы специалистов, касающиеся повышения эффективности сортировочного процесса.

Ключевые слова: сортировочная горка, сортировочный процесс, принципы регулирования скорости движения отцепов.

The well-known adjusting principles of speed cuts movement were analysed. Domestic and foreign experience of technological application of partly continuous adjusting were detailly considered. The specialists' conclusions, concerning efficiency increases of sorting process were presented.

Keywords: sorting hump, sorting process, principles of speed cuts movement.

Вступ. Серед найбільш розповсюджених технологій регулювання швидкості скочування відчепів є технологія інтервально-прицільного гальмування. Реалізується вказана технологія за допомогою гальмових позицій (ГП) спускної частини і паркової гальмової позиції (ПП). У функції І ГП входить інтервальне регулювання, ІІ ГП, як правило, – інтервально-прицільне, ІІІ ГП – прицільне. Така технологія регулювання швидкості скочування відчепів, з одного боку, забезпечує потрібну інтенсивність сортувального процесу, а з іншого – не виключає пошкодження вагонів і вантажів, що перевозяться, та збоїв у роботі гірки.

Актуальність. Причинами негативних наслідків реалізації технології інтервально-прицільного гальмування є, в першу чергу, недоліки гальмових засобів, стан поздовжніх профілів колій, помилки гіркових операторів і автоматизованих систем управління, які не в повній мірі враховують чинники, що впливають на процес скочування відчепів. Незважаючи на те, що технологія інтервально-прицільного гальмування має найбільше поширення на залізницях світу і використовується вже майже сторіччя, її удосконалення є дуже актуальною задачею.

Аналіз досліджень і публікацій. Розробкою наукових підходів до регулювання швидкості скочування відчепів займалися такі вчені як Бобровський В.І., Божко М.П., Буянова В.К., Муха Ю.А., Пилипченко П.А., Нагорний Є.В., Берестов І.В. та інші [1-8]. Основна увага в працях вказаних вчених приділялася задачі вибору раціональних режимів гальмування відчепів на спускній частині та оптимізації параметрів систем регулювання швидкості руху вагонів на підгіркових коліях. Розроблені вказаними вченими наукові положення базувались на результатах імітаційного моделювання. Загальним недоліком запропонованих моделей є неповне урахування випадкових факторів.

Формулювання мети (постановка завдання). Метою даної роботи є визначення основних напрямків удосконалення підходів до регулювання швидкості скочування відчепів на спускній частині і підгіркових коліях залізничних станцій України.

Основна частина дослідження. Слід відзначити, що наявність порівняно великого числа браків у роботі сортувальних гірок, що працюють за технологією інтервально-

прицільного гальмування, в першу чергу пов'язана із застосуванням саме прицільного регулювання швидкості скочування відчепів на підгіркових коліях. Для зменшення кількості вказаних браків за кордоном впроваджуються системи комплексної автоматизації роботи гірки і підгіркового парку. При цьому на багатьох станціях замість технології прицільного гальмування використовується технологія примусового регулювання швидкості руху відчепів за допомогою канатно-тягових вагоноосаджувачів (Німеччина, Японія), уповільнювачів-прискорювачів з лінійними двигунами (Японія), візків для прискорення і уповільнення швидкості відчепів (Франція), точкових (Англія, Німеччина, Швейцарія, Угорщина, Польща, Китай) і гвинтових (Швеція) уповільнювачів та інших пристроїв.

Технологія регулювання швидкості скочування відчепів точковими вагонними уповільнювачами (технологія так званого квазібезперервного регулювання) вперше була застосована на станції Ашчерч у Великобританії в кінці 60-х років минулого сторіччя, де на одній із сортувальних колій були встановлені уповільнювачі Dowty. Пізніше такі уповільнювачі було випробувано на станції Хол.

Незважаючи на суттєві переваги технології квазібезперервного регулювання (заповнення підгіркових колій без «вікон» і виключення пошкодження вагонів і вантажів), на даний момент точкові вагонні уповільнювачі мають обмежене розповсюдження, зокрема у Європі.

Найбільш показовим є досвід застосування різних технологій регулювання швидкості руху відчепів на залізничних станціях Японії. Від технології прицільного регулювання японські фахівці відмовились ще в 1969 році. У цьому ж році на станції Такасаки була застосована технологія квазібезперервного регулювання швидкості скочування відчепів уповільнювачами Dowty, а у 1972 році – точковими уповільнювачами Oleo модифікації Dowty на сортувальній станції Кинтонама. В 1974 році на станції Тойяма і в 1975 році на станції Сіогама примусове регулювання швидкості вперше було здійснено лінійними двигунами, а в 1980 році на станції Мусасино і в 1982 році на станції Васиномий – канатно-тяговими вагоноосаджувачами з електропри-

водом за досвідом Німеччини. На думку японських фахівців, останні забезпечують низькі капітальні і експлуатаційні витрати, стабільність і надійність роботи системи.

Як вже зазначалося вище, в СРСР теоретичні і експериментальні дослідження можливості застосування технології примусового регулювання швидкості руху відчепів на підгіркових коліях розпочав професор О.М. Долаберидзе. Продовжили ці дослідження його учні Є.В. Нагорний і І.В. Берестов [7, 8]. Окрім варіантів примусового регулювання ними було розглянуто варіанти комбінованого регулювання.

Слід відзначити, що на більшості залізничних станцій України основною перешкодою у застосуванні примусового регулювання швидкості руху відчепів за допомогою вагоноосаджуючих пристроїв є складність метеорологічних умов, особливою яких є періодичні сильні снігові замети. Таким чином, використання вказаних пристроїв у холодні періоди року не забезпечить стабільне функціонування вітчизняних СГ.

Застосування на залізничних станціях України технології квазібезперервного регулювання також є достатньо проблематичним. По-перше, для її реалізації необхідно здійснити коштовну реконструкцію профілю гірки і підгіркових колій. Крутизна останніх повинна бути не менше 1,5‰. По-друге, потрібно створити відповідні умови для якісного технічного обслуговування точкових уповільнювачів, що також вимагає значних витрат на закупівлю випробувальних стендів, ремонтного і діагностичного устаткування. При відсутності таких умов відновлення працездатності закордонних уповільнювачів можливе тільки на заводах-виробниках. А вартість відновлення може сягати 50 % вартості уповільнювача.

Звертає на себе також увагу проведений російськими фахівцями аналіз роботи точкових вагонних уповільнювачів на сортувальних гірках Угорщини. Так, на станції Ференцварош щомісячно вилучається з колії до тисячі таких уповільнювачів, пошкоджується за календарний рік не менше 10 вагонів і переробляється не більше 3000 вагонів на добу при паспортній переробній спроможності 4000 вагонів на добу. Однією з причин використання вказаної спроможності на 75% є конструктивне

обмеження швидкості входження вагонів на точкові уповільнювачі.

На станції Секешфехервар, де всю роботу з гальмування відчепів на спускній частині і підгіркових коліях виконують точкові уповільнювачі типу Dowty, фактична переробка за добу не перевищує 900 вагонів при наявній переробній спроможності гірки 1200 вагонів на добу. Щорічно виходить з ладу і підлягає заміні близько 8 тисяч уповільнювачів і пошкоджується не менше 20 вагонів. Працівники гірки вважають, що це пов'язано з конструкцією профілю, недостатністю числа уповільнювачів і їх низькою надійністю у порівнянні з уповільнювачами Thyssen, якими обладнано підгіркові колії станції Ференцварош.

Слід відзначити, що у Росії теж є певний досвід розробки і виготовлення точкових вагонних уповільнювачів. Однак результати їх випробувань не були задовільними. Поряд зі значною вартістю виготовлення і облаштування сортувальних колій дуже коштовною була підтримка надійності роботи цих уповільнювачів, особливо в складних метеорологічних умовах, що стало підставою для припинення їх виробництва.

Застосування на російських залізницях китайських точкових уповільнювачів також не дало позитивних результатів. Так, на станції Ленінград-сортувальний-Московський Жовтневої залізниці потік їх відмов склав 2-3 на добу. При цьому основна частина уповільнювачів, що вийшла з ладу, могла бути відремонтованою тільки в заводських умовах. Крім того, число відмов збільшувалось після переналаштування уповільнювачів на критичні швидкості з настанням холодної пори року. До недоліків їх застосування слід також віднести значний знос неробочої поверхні гребеня колісних пар маневрових локомотивів.

Негативні моменти застосування точкових уповільнювачів мають місце і на станції Забайкальськ Забайкальської залізниці, серед яких значні експлуатаційні витрати на їх обслуговування, зменшення темпу і розмірів переробки за добу, додаткові витрати палива гірковими локомотивами на подолання опору уповільнювачів при перестановці составів, обмеження швидкості руху, неможливість прибирання снігу з сортувальних колій існуючими механізмами та ін.

Закордонний і вітчизняний досвід застосування точкових уповільнювачів дозволив російським фахівцям прийти до висновку, що технологія квазібезперервного регулювання може бути використана на станціях, які проектуються або будуть проектуватися в південних регіонах країни. При цьому у будь-якому випадку слід робити детальне техніко-економічне обґрунтування.

Основними заходами щодо підвищення ефективності сортувального процесу в Росії вважаються механізація сортувальних гірок балочними вагонними уповільнювачами

сучасної конструкції і впровадження автоматизованих систем управління сортувальним процесом.

Висновки. Проблема вибору раціональної технології регулювання швидкості скочування відцепів на спускній частині і підгіркових коліях вирішена не в повній мірі. Існуючі технології мають ряд суттєвих недоліків, які впродовж довгого часу вдалося ліквідувати лише частково. Розвиток вказаної технології автори в першу чергу бачать в удосконаленні засобів регулювання швидкості скочування відцепів.

Список використаних джерел

1. Бобровский, В.И. Исследование влияния длины измерительного участка на скорость роспуска составов [Текст] / В.И. Бобровский // Совершенствование технических устройств и технологии управления процессом расформирования составов на сортировочных горках: Межвуз. сб. научн. тр. – Днепропетровск: ДИИТ, 1986. С. 50-59.
2. Божко, Н.П. Методика определения режимов торможения отцепов при анализе конструкций сортировочных горок [Текст] / Н.П. Божко // Вопросы механизации и автоматизации сортировочного процесса на станциях: Межвуз. сб. научн. тр. – Днепропетровск: ДИИТ, 1983. – Вып. 229/15. – С. 30-36.
3. Буянова, В.К. Моделирование на ЭЦВМ процесса роспуска вагонов с сортировочной горки [Текст] / В.К. Буянова // Вестник ВНИИЖТа. – 1965. – № 6. – С. 60-64.
4. Муха, Ю.А. Выбор оптимальных значений регулируемых параметров системы АЗСР ЦНИИ при ее внедрении [Текст] / Ю.А. Муха, В.И. Бобровский // Вопросы механизации и автоматизации сортировочного процесса на железнодорожных станциях: Труды ДИИТа. – Днепропетровск, 1975. – Вып. 160/8. – С. 44-64.
5. Муха, Ю.А. Оптимизация режимов торможения скатывающихся отцепов при расформировании составов на сортировочной горке [Текст] / Ю.А. Муха // Вопросы механизации и автоматизации сортировочного процесса на станциях: Труды ДИИТа. – Днепропетровск, 1976. – Вып. 181/10. – С. 17-23.
6. Пилипченко, П.А. Моделирование на ЭЦВМ роспуска составов на сортировочной горке [Текст] / П.А. Пилипченко // Вопросы механизации и автоматизации сортировочного процесса на станциях: Труды ДИИТа. – Днепропетровск, 1971. – Вып. 125/7. – С. 33-42.
7. Нагорный, Е.В. Научные основы и разработка комплексной технологии поточной и непрерывной переработки вагонов на сортировочных станциях [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: спец. 05.22.08 «Эксплуатация железнодорожного транспорта (включая системы сигнализации, централизации и блокировки)» / Е.В. Нагорный. – Харьков, 1994. – 54 с.
8. Берестов, И.В. Оптимизация параметров систем регулирования скорости движения отцепов на путях сортировочных парков [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.22.08 «Эксплуатация железнодорожного транспорта (включая системы сигнализации, централизации и блокировки)» / И.В. Берестов. – Ленинград, 1988. – 24 с.

Рецензент д-р техн. наук, профессор Є.С. Альошинський

Квітківська Марія Валеріївна, магістрант, Українська державна академія залізничного транспорту.
Тел. 063-3216732

Kvitkovska Maryna Valeriiivna, Master Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. 063-3216732

УДК 656.21

ТРАНЗИТНІ ВАНТАЖОПОТОКИ ЗАЛІЗНИЦЯМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ІНТЕГРАЦІЇ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Д-р техн. наук О.В. Лаврухін, канд. техн. наук О.М. Костенніков, Г.О. Ковальова,
О.Ю. Калмиков

ТРАНЗИТНЫЕ ГРУЗОПОТОКИ ЖЕЛЕЗНЫМИ ДОРОГАМИ УКРАИНЫ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ В ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

Д-р техн. наук А.В. Лаврухин, канд. техн. наук А.М. Костенников, А.О. Ковалева,
А.Ю. Калмыков

TRANSIT CARGO FLOWS BY UKRAINIAN RAILROADS UNDER EU INTEGRATION

Dr. of techn. sciences O.V. Lavruhin, Cand. of techn. sciences O.M. Kostennikov, A.O. Kovaleva,
O.Y. Kalmykov

Сприятливе географічне положення України, наявність розвинутої транспортної інфраструктури, а також показники експорту-імпорту країн Європейського Союзу дають змогу зробити висновок про спільну зацікавленість у поглибленні інтеграції української транспортної галузі до ринку транспортних послуг на теренах ЄС.

Ключові слова: *Європейський Союз, транспортна інфраструктура, міжнародні транспортні коридори, транзитні вантажопотоки.*

Благоприятное географическое положение Украины, наличие развитой транспортной инфраструктуры, а также показатели экспорта-импорта стран Европейского союза позволяют сделать вывод об общей заинтересованности в углублении интеграции украинской транспортной отрасли к рынку транспортных услуг на территории ЕС.

Ключевые слова: *Европейский Союз, транспортная инфраструктура, международные транспортные коридоры, транзитные грузопотоки.*

Favorable geographical position of Ukraine, availability of advanced transport infrastructure and exports and imports data of the European Union allow to conclude mutual interest in deepening integration of Ukrainian transport sector to the transport market in the territory of the EU, show new approaches to the transport system development, new technologies and rational ways of development of freight and passengers transportation, establishing various forms of cooperation in the format, especially Ukraine – EU.

Keywords: *European Union, transport infrastructure, international transport corridors and transit flows.*

Вступ і постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Інтеграційні процеси, що відбуваються на основі міжнародного розподілу праці та збільшення темпів науково-технічного прогресу, призвели до швидкого зростання обсягів зовнішньої торгівлі товарами та послугами у сучасному світі, зокрема між Європою та Азією, Європою та Північною Америкою, Азією та Північною Америкою. Одним із проявів процесів інтеграції та глобалізації у світовій економіці і зовнішній торгівлі є виникнення потужних

міжнаціональних вантажних потоків особливої форми організації перевезень – міжнародних транспортних коридорів (МТК) [1]. Виключно сприятливе географічне положення України, а також наявність розвинутої транспортної інфраструктури дозволяють нашій країні зробити у вирішенні проблеми формування інтегрованої системи глобальних МТК вельми істотний внесок, виступаючи на ринку транзитних перевезень рівноправним партнером, що пропонує транспортному співтовариству транзитні ресурси [5]. МТК в сучасному розумінні це, перш за все, напрями, за якими концентрується переміщення значних

обсягів вантажів, часто різними видами транспорту. МТК забезпечують, перш за все, перевезення вантажів зовнішньої торгівлі – експортно-імпорتنих і транзитних. Організація міжнародних перевезень вантажів і пасажирів у МТК потребує вирішення комплексу питань прискореної доставки і підвищення якості перевезень [6,4,9].

Визначення мети та задачі дослідження. Основними напрямками, згідно з Транспортною стратегією України [9] та програмою ЄС для України «Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-Т» [9], є комплексна оптимізація роботи залізниць України, що спрямована на підвищення ефективності якості експлуатаційної роботи та сприяння зростанню обсягів використання мультимодального, інтермодального та комбінованого транспорту в Україні. Таким чином виникає необхідність дослідження сучасного стану транзитних вантажопотоків залізницями України та можливості їх збільшення в умовах інтеграції до Європейського Союзу.

Аналіз останніх досліджень. Питанням дослідження міжнародних транспортних коридорів та транзитних перевезень в Україні присвячена значна кількість праць [5,7,9,3], але в сучасних умовах виникає необхідність розгляду цього питання з точки зору більш тісної співпраці України з ЄС.

Основна частина дослідження. У загальній структурі перевезень вантажів частка транзитних складає 7,7 % [2].

За січень – вересень 2013 року обсяги транзитних перевезень зменшились на 20 %, або 6,3 млн тонн, доходи – на 131,3 млн дол. США. Це пов'язано із кризовими явищами у світовій економіці, що супроводжувалися зниженням платоспроможного попиту на продукцію базових галузей економіки, а саме скороченням обсягів виробництва в металургії, стагнацією будівельного сектора тощо. Разом з цим, при загальному зменшенні обсягів перевезень транзитних вантажів також відбулося за деякими позиціями і збільшення обсягів, а саме: лісних вантажів, автомобілів, брухт чорних металів, хімікатів.

При загальному зменшенні транзитних перевезень відзначається позитивна динаміка, а саме: відбулося збільшення обсягів перевезень хімікатів - на 112,6 тис. тонн, або на 6,4 %; лісних вантажів – на 90,6 тис. тонн, або в 2,2

раза; брухту чорних металів – на 84,2 тис. тонн, або в 4,7 раза; солі – на 34,0 тис. тонн, або 58,3 %; коксу – на 81,9 тис. тонн, або в 3 рази; автомобілів – на 39,5 тис. тонн, або 53,3 %; кольорових металів – на 2,2 тис. тонн, або на 68,3 % [2].

На скорочення обсягів транзитних перевезень вантажів негативно вплинув ряд факторів [2]:

- зниження світового попиту внаслідок кризових явищ в економіці;

- політика держав, яка спрямована на розвиток та завантаження власних портових потужностей, у тому числі Російська Федерація активно розвиває транспортну інфраструктуру, зокрема портову, що надає можливість активізувати перевалку своїх вантажів через російські порти;

- зміна ринкової ситуації для окремих вантажів. (Так, стагнація ринків чорних металів призводить до зменшення споживання сировини, а саме чавуну та руди залізної, які складають основу транзитного вантажопотоку. Неприятлива економічна ситуація склалася в сегменті добрив і прогнозується на наступні роки. На світовому вугільному ринку спостерігається стійка тенденція до закупівель колумбійського і південноафриканського вугілля, що зменшує експорт російського і, як наслідок, негативно відображається на українському транзиті).

Необхідно зазначити, що із загального обсягу експорту транспортних послуг близько 30 % припадає на країни ЄС; обсяг імпорту транспортних послуг на 40 % формується державами ЄС.

В програмі ЄС для України «Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-Т» пропонується таке завдання транспортної політики мультимодального транспорту в Україні, як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку перевезень» [8]:

- сприяти зростанню обсягів використання мультимодального, інтермодального та комбінованого транспорту в Україні;

- заохочувати наскрізний транспортний рух, що приведе до збільшення обсягів митного очищення, яке проводитиметься на внутрішніх складах, й зменшить завантаженість митних депо в портах та прикордонних пунктах пропуску;

– розробити ініціативи щодо становлення мультимодального та інтермодального транспорту більш конкурентоспроможним у порівнянні з унімодальним транспортом за рахунок розширення пакета пропонованих послуг;

– сприяти переходу частини автоперевезень до залізничного чи річкового виду транспортування з метою зменшення як навантаження на автошляхи, так і викидів в атмосферу; збільшити обсяги міжнародних перевезень шляхом залучення залізниці, уникнувши, таким чином, модальних (до інших видів транспорту) перевантажень на залізничних прикордонних станціях [7].

Про необхідність забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних компаній на ринку залізнично-морських перевезень свідчить той факт, що на сьогодні 90 % експортних товарів продаються на умовах FOB – місце передачі вантажу в порту перевалки на борту судна. Тобто логістична транспортна схема розривається в морських портах, і більш ніж 70 % транспортної наскрізної ставки стає здобутком іноземних перевізників. Це пов'язане з тим, що вітчизняний залізничний транспорт, морські порти працюють в умовах монополю встановлених державою тарифів і лише морський транспорт працює в умовах фрахтового ринку. В результаті нееквівалентного обміну в системі зовнішньоторговельного обороту вантажовласники України щорічно виплачують іноземним компаніям понад 2 млрд дол. США [5]. Вказані умови не дають вітчизняним експортерам, імпортерам та транспортним підприємствам скористатися перевагами змішаних перевезень вантажів «від дверей до дверей», не дають можливості повною мірою одержувати додаткову іноземну валюту за транспортні послуги, а також не сприяють

розвитку міжнародних операторських компаній.

Курс на інтеграцію до Європейського Союзу (ЄС) вимагає від України адекватної трансформації транспортної системи відповідно до особливостей відкритого європейського ринку транспортних послуг. Стратегія забезпечення конкурентоспроможності національного ринку транспортних послуг у сфері вантажних перевезень має враховувати макроекономічні тренди, тенденції транспортної політики ЄС, конкурентного середовища на відповідних сегментах ринку та умови попиту.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Інтереси держави і суспільства щодо інтеграції економіки України в європейське співтовариство вимагають практичних кроків для розвитку залізничного транспорту відповідно до вимог європейського ринку транспортних послуг. В умовах посилення конкуренції на міжнародному ринку транспортних послуг та орієнтації України на євроінтеграцію є необхідність розвитку та забезпечення конкурентоспроможності компаній на ринку залізничних перевезень шляхом запозичення кращого досвіду ЄС в організації перевезень та відповідного державного регулювання, що вимагає подальших досліджень.

Вищевикладені факти дають змогу зробити висновок про спільну зацікавленість у поглибленні інтеграції української транспортної галузі до ринку транспортних послуг на теренах ЄС, нових підходах до розвитку транспортної системи, нових технологіях і раціональних шляхах освоєння перевезень вантажів і пасажирів, налагодженні різних форм співробітництва у форматі, насамперед, Україна – ЄС.

Список використаних джерел

1. Брайковська, А.М. Об'єктивна необхідність забезпечення конкурентоспроможності операторських компаній на ринку залізнично-морських перевезень [Текст] / А. Брайковська // Зб. наук. праць ДЕДУТ. Серія «Економіка і управління». – 2012. – Вип.. 20. – С. 64-77.
2. Звіт про повторне відстеження результатів наказу Міністерства інфраструктури України від 4 жовтня 2012 року № 589 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www/URL: http://www.mtu.gov.ua/uk/alias_55/print/39677.html](http://www.mtu.gov.ua/uk/alias_55/print/39677.html).
3. Козак В.В. Розробка моделі розвитку інтеперабельності міжнародних залізничних транспортних коридорів на стратегічному рівні планування перевезень [Текст] / В.В. Козак,

Т.В. Бутько, А.В. Прохорченко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2011. – № 3. – С. 36-41.

4. Мережа міжнародних транспортних коридорів на території України [Електронний ресурс]: інформація / Міністерство інфраструктури України. – Режим доступу: <http://www.mtu.gov.ua/uk/show/transports.html>

5. Панченко, С.В. Інтермодальні перевезення як ключовий чинник підвищення ефективності роботи транспорту в умовах формування міжнародних транспортних коридорів України [Текст] / С.В. Панченко // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2013. – № 42. – С. 7-8.

6. Пашенко, Ю.Є. Оцінка можливостей залучення додаткових транзитних вантажопотоків через Україну [Текст] / Ю.Є. Пашенко // Залізничний транспорт України. – 2007. - №5. – С. 33-36.

7. Підлісний, П.І. Передумови організації мультимодальних перевезень вантажів вітчизняними операторами на міжнародному ринку транспортних послуг [Текст] / П.І. Підлісний, А.М. Брайковська // Економіст. – 2011. - № 10 (300). – С. 25-30.

8. Програма Європейського Союзу для України «Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-Т», РК7. Мультимодальний транспорт. Заключний звіт 7.1 [Електронний ресурс] // Режим доступу: [www/URL: http://tent.org.ua/data/upload/publication/main/ua/517/fr_7.1_multimodal_uk.pdf](http://tent.org.ua/data/upload/publication/main/ua/517/fr_7.1_multimodal_uk.pdf).

9. Трансальпийские перевозки компании Railion – состояние, опыт, перспективы [Электронный ресурс] // ЖД мира. – 2006. – № 12. – Режим доступа: [www/URL:http://www.zdmira.com/](http://www.zdmira.com/)

10. Транспортна стратегія України на період до 2020 року: [схвалена розпорядженням КМУ від 16.груд. 2009р. №1555-р.] [Електронний ресурс]. – 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. – Київ.

Лаврухін Олександр Валерійович, д-р техн. наук, доцент кафедри управління вантажною і комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту.

Костенніков Олексій Михайлович, канд. техн. наук, доцент кафедри управління вантажною і комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: 057-730-10-85.

Ковальова Ганна Олегівна, слухач групи МЗ-ОПУТ-Б12.

Калмиков Олександр Юрійович, студент групи 13-VI-ОПУТм.

Lavruhin Olexander Valerievich, Dr. professor of the chair “Management of freight and commercial operation”.
Tel.: 057-730-10-85.

Kostennikov Olexiy Mikhaylovich, Cand. of techn. sciences, associate professor of the chair “Management of freight and commercial operation”. Tel.: 057-7330-19-89.

Kovaleva Anna Olegovna, student of the group M3-ROM-B12.

Kalmykov Olexander Yurievich, student of the group 13- VI-ROMm.

УДК 656.212

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТЕХНІЧНОЇ СТАНЦІЇ

Канд. техн. наук Г.В. Шаповал, М.Ю. Ковальонок, А.Ю. Жданов

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Канд. техн. наук А.В. Шаповал, Н.Ю. Коваленок, А.Ю. Жданов

THE INVESTIGATION OF THROUGHPUT AND CAPACITY AT SERVICE STATION

Cand. of techn. sciences G. Shapoval, M. Kovalyonok, A. Zhdanov

Сучасні обсяги перевезень не відповідають існуючим потужностям основних пристроїв на технічних станціях. Тому виникає необхідність у приведенні потужності технічних станцій у відповідність до фактичних обсягів перевезень. При удосконаленні технології роботи станцій слід звертати увагу на заходи, що не потребують значних капітальних вкладень. Для прийняття рішення щодо удосконалення технології роботи станцій необхідно дослідити рівень використання пропускної та переробної спроможності та встановити наявність необхідного резерву.

Ключові слова: *технічна станція, технологія роботи, пропускна спроможність, переробна спроможність, кількість приймально-відправних колій, резерв.*

Сегодняшние объемы перевозок не соответствуют существующим мощностям основных устройств на технических станциях. В связи с этим возникает необходимость в приведении мощности основных устройств станций в соответствие с фактическими размерами перевозок. При усовершенствовании технологии работы станций необходимо обращать внимание на мероприятия, которые не требуют значительных капитальных вложений. Для принятия решения по усовершенствованию технологии работы станции необходимо исследовать уровень использования пропускной и перерабатывающей способности и наличие необходимого резерва.

Ключевые слова: *техническая станция, технология работы, пропускная способность, перерабатывающая способность, количество приемо-отправочных путей, резерв.*

The rational selection of a possible activities complex for each railway station is a challenge. Effective means to improve the search directions of technical equipment and railway stations work technology is to analyze the factors that affect the throughput and capacity of these stations. The main purpose is to select a work technology, which would provide the necessary mark of stations throughput and capacity service. The optimal work technology at any technical station must provide the necessary throughput and capacity at the existing technical capacities with existing maintenance with car traffic volumes, taking into account the future fund. Therefore there is a need to determine the employment mark of stations throughput and capacity service, as well as its technical equipment.

Previously it was proposed optimization distribution to approach marshalling yards operations and management of traffic volumes - translation of marshalling yards systems service on station at the daytime working. In this mode the acceptance of trains is provided round the clock, and disbandment process with trains and its formation are carried only in the daytime during the day. The trains with elaboration, which come within the night period, after the arrival operations processing would expect for disbandment process in daytime.

Particular attention should be paid to the limited number of railway tracks at the station, its throughput and capacity, since it may not be enough tracks for trains that arrive at night. It is therefore necessary to verify the adequacy of throughput and capacity, number of railway tracks at the station.

Keywords: *technical station, technology of work, the track capacity processing capability, quantity of priemo-dispatch ways, reserve.*

Вступ. Сучасні умови функціонування залізничного транспорту характеризуються нестабільністю обсягів перевезень, змінами структури і напрямку транспортних потоків, необхідністю скорочення експлуатаційних витрат. Тому основною метою оптимізації роботи залізничних станцій є приведення їх конструкції та технології роботи у відповідність до обсягів руху [1].

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Раціональний вибір комплексу можливих заходів для кожної станції являє собою досить складне завдання. Ефективним засобом вирішення завдання пошуку напрямків удосконалення технічного оснащення та технології роботи станцій є аналіз факторів, які впливають на пропускну та переробну спроможність станцій. Основна мета полягає у виборі такої технології роботи, яка б забезпечувала необхідний рівень пропускну та переробної спроможності технічної станції. При цьому необхідно одночасно враховувати можливе скорочення вагоно-годин простою рухомого складу на станції, скорочення обороту вагонів, додаткове вивільнення рухомого складу, отриману при цьому економію паливно-енергетичних ресурсів, скорочення експлуатаційного штату [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основне призначення технічних станцій – масова переробка вагонопотоків та формування з них поїздів відповідно до існуючого плану формування. Для покращення роботи технічних станцій використовуються різні підходи, які спрямовані на концентрацію сортувальної роботи на меншій кількості технічно оснащених станцій. Це дозволяє збільшити швидкість доставки вантажів, зменшити експлуатаційні витрати і собівартість перевезень, підвищити ефективність використання рухомого складу. Основна частина технічних станцій в сучасних умовах не відповідає встановленим до них вимогам та фактично виконує функції із сортування лише місцевих вагонів [3].

У роботі [4] був проведений докладний аналіз технічних станцій України із зазначенням недоліків у технології роботи та технічному оснащенні. Проаналізувавши практику розвитку технічних станцій України, була відмічена наявність диспропорції в

розвитку окремих ланок, недостатній технічний розвиток, нераціональне технологічне забезпечення.

Для усунення зазначених недоліків у роботі [5] наведено основні напрямки подальшого розвитку станцій без перегляду їх розміщення на мережі. Необхідно вирішувати проблему удосконалення технології роботи станцій та підвищення рівня використання технічного оснащення за рахунок внутрішніх резервів.

Для удосконалення процесу функціонування технічної станції можливо застосовувати адаптивну технологію поїздутворення [6], яка заснована на визначенні оптимальної маси та часу накопичення окремого поїзда, а скорочення простою транзитних вагонів під накопиченням відбувається за рахунок відправлення багатогрупних поїздів та варіювання маси поїзда.

Зазначена ситуація потребує розробки гнучкої методики з виконання сортувальної роботи. Одним з варіантів є концентрація сортувальної роботи на потужних, технічно оснащених станціях, закриття для сортувальної роботи чи консервація малопродуктивних станцій із застарілим оснащенням та незначним колійним розвитком [7].

Можливим шляхом реорганізації роботи технічних станцій є переведення на денний режим роботи тих станцій, що мають незначне завантаження основних пристроїв. При переведенні технічних станцій на денний режим роботи розформування, накопичення та формування составів здійснюється лише в денну зміну, а обслуговування транзитних поїздів без переробки здійснюється цілодобово [8].

Поряд із зміною режиму роботи станцій, порядку підведення та відправлення поїздів необхідно визначати оптимальний состав поїзда, оскільки кількість вагонів у составах, що прибувають чи відправляються, істотно впливає на тривалість простою вагонів з переробкою [9].

Визначення мети та задачі дослідження. Із зміною розмірів руху та зниженням обсягів переробки вагонопотоків на технічних станціях питання визначення оптимальних потужностей окремих пристроїв, а також взаємної ув'язки пропускну та переробної спроможності зберігає свою актуальність. Метою роботи є дослідження

пропускної та переробної спроможності технічної станції при удосконаленні технології роботи у зв'язку зі значним спадом обсягів перевезень.

Основна частина дослідження.

Оптимальна технологія роботи технічної станції повинна забезпечувати необхідну пропускну та переробну спроможність при наявних технічних потужностях для обслуговування існуючого обсягу вагонопотоку та з урахуванням резерву на перспективу. Тому виникає необхідність у визначенні рівня використання пропускної та переробної спроможності станції, а також її технічного оснащення.

Пропускна спроможність технічної станції визначається за стрілочними горловинами та приймально-відправними коліями. Наявна пропускна спроможність стрілочної горловини визначається найбільш можливою кількістю вантажних поїздів, при заданій кількості пасажирських, яка може бути пропущена горловиною протягом розрахункового періоду з урахуванням ефективного використання наявних технічних засобів та застосуванням прогресивної технології. Вона повинна бути не менше за потрібну, яка відповідає заданим або перспективним обсягам руху з урахуванням нерівномірності та резерву, необхідного для стійкої роботи станції в періоди згущеного надходження поїздів [10].

$$n_{ПВ} = \frac{(T_{розр} \cdot \alpha_{П} \cdot \beta \cdot m_{\Phi} - \sum T_{носм}) \cdot \sum N_i}{\sum N_i t_i (1 + \rho_i)} + N_{носм}, \quad (2)$$

де $\alpha_{П}$, β – коефіцієнти, що враховують вплив пасажирських і збірних поїздів на використання приймально-відправних колій;

m_{Φ} – фактична кількість приймально-відправних колій на станції;

$\sum T_{носм}$ – загальна тривалість обслуговування пасажирських та збірних поїздів за розрахунковий період;

N_i – кількість поїздів i -ї категорії;

$\sum N_i t_i$ – загальна тривалість заняття колій поїздами i -ї категорії за розрахунковий період;

Пропускна спроможність стрілочної горловини визначається [10] за допомогою коефіцієнта використання пропускної спроможності, який залежить від тривалості зайняття горловини всіма операціями протягом доби, що передбачено технологічним процесом роботи станції

$$n = \frac{n_i (T_{розр} \alpha_2 - T_{носм}^2 - T_{ПУ})}{T}, \quad (1)$$

де n_i – задана кількість вантажних поїздів i -ї категорії;

α_2 – коефіцієнт, що враховує вплив можливих перерв у використанні стрілочних переводів розрахункового елемента через наявність ворожих переміщень на інших елементах горловини;

$T_{розр}$ – тривалість розрахункового періоду, протягом якого виконується розрахунок, хв;

$T_{носм}^2$ – тривалість зайняття розрахункового елемента постійними операціями, хв;

$T_{ПУ}$ – тривалість виконання технічних операцій, що не залежать від обсягів роботи.

Згідно з [10], наявна пропускна спроможність приймально-відправних колій визначається так:

ρ_i – коефіцієнт, що враховує нерівномірність руху поїздів; вплив суміжних пристроїв і рівень відмов у роботі технічних засобів;

$N_{носм}$ – кількість поїздів, яка може бути оброблена на коліях парку за час виконання постійних операцій.

Кількість колій визначається в залежності від розмірів руху та не повинна обмежувати пропускну спроможність прилеглих до станції дільниць. Потрібна кількість колій за розрахунковим інтервалом [10]

$$m_{nv} = \frac{t_{зан}}{0,5(I_{\min} + \frac{T_{розр}}{K_H N_{ван} + \varepsilon_{nc} N_{nc}})} + 1, \quad (3)$$

де $t_{зан}$ – тривалість заняття колії одним поїздом і-ї категорії з моменту приготування маршруту приймання до моменту повного звільнення колії після відправлення транзитного поїзда або після перестановки на витяжну колію поїзда з переробкою;

I_{\min} – мінімальний інтервал між поїздами, хв;

K_H – коефіцієнт нерівномірності прибуття вантажних поїздів;

$N_{ван}$ – кількість вантажних поїздів за розрахунковий період;

ε_{nc} – коефіцієнт нерівномірності прибуття пасажирських поїздів;

N_{nc} – кількість пасажирських поїздів за розрахунковий період.

Згідно з [10], переробна спроможність сортувального пристрою розраховується так:

$$n_{\Gamma} = \frac{(T_{розр} \cdot \alpha_{BP} - \sum T_{II}) \cdot m_C}{t_{\Gamma} \mu (1 + \rho_{OT})} + N_{II}^{\Gamma}, \quad (4)$$

де α_{BP} – коефіцієнт, що враховує можливі перерви в роботі сортувального пристрою через наявність ворожих маршрутів при виконанні основних операцій гіркового циклу;

$\sum T_{II}$ – тривалість виконання постійних операцій, не пов'язаних з переробкою основного поїздопотоку. До цього часу входить час на екіпіровку гіркових локомотивів, зміну локомотивних бригад, технічне обслуговування гіркової техніки, утримання колійного розвитку сортувального пристрою, виконання підготовчих та заключних операцій з розпуску составів, які неможливо виконати паралельно самому розпуску;

m_C – середня кількість вагонів у составі;

N_{II}^{Γ} – кількість вагонів, яка може бути перероблена на сортувальному пристрою за час виконання постійних операцій, не пов'язаних з переробкою основного поїздопотоку;

ρ_{OT} – рівень відмов у роботі технічних засобів сортувального пристрою;

μ – коефіцієнт повторного сортування вагонів, який залежить від кількості та довжини сортувальних колій;

t_{Γ} – гірковий технологічний інтервал.

У роботі [8] розглянуто один із можливих підходів до оптимізації розподілу сортувальної роботи та управління вагонопотоками – переведення сортувальної системи технічної станції на денний режим роботи. При такому режимі роботи приймання поїздів здійснюватиметься протягом всієї доби, а робота з розформування-формування поїздів лише у денний період доби. Поїзди з переробкою, що надходять упродовж нічної зміни, після виконання операцій з приймання очікують розформування до початку денної зміни. Це дозволяє прискорити накопичення поїздів малопотужних напрямків за рахунок ущільненого підведення поїздів.

Особливу увагу при цьому необхідно приділяти обмеженості колійного розвитку станції, її пропускної та переробної спроможності, оскільки може виникнути дефіцит колій для приймання поїздів, що прибувають у нічний час. Тому необхідно перевірити достатність пропускної та переробної спроможності, колійного розвитку станції для приймання поїздів, що надходять у «нічну» зміну з урахуванням їх очікування розформування у «денну» зміну.

Результати визначення пропускної спроможності стрілочної горловини та приймально-відправних колій, необхідної кількості приймально-відправних колій та переробної спроможності сортувального пристрою при цілодобовому та денному режимах роботи для станції Микитівка наведено в таблиці.

Висновки з дослідження. Проведені розрахунки використання пропускної та переробної спроможності технічної станції Микитівка при цілодобовому та денному режимах роботи показали:

– стрілочна горловина має досить значний резерв пропускної спроможності та може впоратися із зростаючим поїздопотоком, оскільки вона використовується лише на 40,4 %;

– пропускна спроможність приймально-відправних колій використовується лише на

Організація перевезень і управління на транспорті

45,6 % при цілодобовому режимі роботи, та на 80,8 % – при денному режимі роботи;

– потрібна кількість приймально-відправних колій складає 43,75 % при цілодобовому режимі роботи та 62,5 % при денному режимі роботи;

– переробна спроможність сортувального пристрою використовується на 46,5 % при

цілодобовому режимі роботи та на 83,3 % при денному режимі роботи.

Таким чином, при застосуванні цілодобового та денного режимів роботи станції забезпечується необхідний резерв пропускної та переробної спроможності основних пристроїв.

Таблиця

Результати розрахунку пропускної та переробної спроможності технічної станції Микитівка при різних режимах роботи

Параметр	Фактичні дані по станції	Результати розрахунку	
		цілодобовий режим, $T_{розр} = 1440$ хв	денний режим, $T_{розр} = 720$ хв
Пропускна спроможність стрілочної горловини, поїздів:			
- по прибутті	21	52	52
- по відправленні	21	52	52
Пропускна спроможність приймально-відправних колій, поїздів	21	46	26
Кількість приймально-відправних колій	16	7	10
Переробна спроможність сортувального пристрою, вагонів	717	1542	861

Список використаних джерел

1. Про затвердження Державної програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1390. – Режим доступу: <http://dokument.ua>. – Назва з екрана.
2. Кірпа, Г.М. Зв'язки Транс'європейської транспортної мережі і України [Текст] / Г.М. Кірпа // Залізничний транспорт України. – 2004. – №3. – С. 3-10.
3. Яновський, П.О. Результати аналізу існуючого стану та пропозиції з перспективи розвитку і розміщення на мережі залізниць сортувальних станцій для забезпечення прогнозних обсягів перевезень до 2020 року [Текст] / П.О. Яновський, А.А. Акуленко // Залізничний транспорт України. – 2010. – №1. – С. 28-31.
4. Нагорный, Е.В. Научные основы и разработка комплексной технологии поточной и непрерывной переработки вагонов на сортировочных станциях [Текст]: дис... д-ра техн. наук: 05.22.08 / Е.В. Нагорный. – Харьков : ХИИТ, 1994. – 447 с.
5. Яновський, П.О. Перспективні напрямки удосконалення технології перевезень [Текст] / П.О. Яновський // Залізничний транспорт України. – 2009. – № 4. – С. 35-39.
6. Калашникова, Т.Ю. Формування адаптивної технології поїздоутворення [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.20 / Т.Ю. Калашникова. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – 21 с.
7. Липовець, Н.В. Проблема реорганізації роботи сортувальних станцій [Текст] / Н.В. Липовець // Залізничний транспорт України. – 1999. – № 6 – С. 11-13.
8. Габа, В.В. Інтенсифікація переробки вагонів та використання технічних засобів на сортувальних станціях шляхом впровадження денного режиму їх роботи [Текст] / В.В. Габа // Зб. наук. пр. – К.: КУЕТТ, 2004. – Вип. 6. – С. 96-101.
9. Мироненко, В.К. Реорганізація роботи сортувальних станцій та систем підвезення вагонопотоків [Текст] / В.К. Мироненко // Залізничний транспорт України. – 2003. – № 2. – С. 6-7.

10 Інструкція з розрахунку наявної пропускної спроможності залізниць України [Текст] : навч.-метод. посібник / О.Ф. Вергун та ін. – К.: Транспорт України, 2002. – 376 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор О.В. Лаврухін

Шаповал Ганна Василівна, канд. техн. наук, доцент кафедри залізничних станцій та вузлів Української державної академії залізничного транспорту. Тел. (057)-730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.

Ковальюнок Микита Юрійович, слухач магістратури Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів Української державної академії залізничного транспорту. Тел. (057)-730-10-26.

Жданов Антон Юрійович, магістр Української державної академії залізничного транспорту. Тел. (057)-730-10-26.

Shapoval Ganna Vasilivna, cand. of techn. sciences, associate professor at Railway Stations and Junctions department of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (057)-730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.

Kovalyonok Mykita Yuriyovych, magistracy listener of Educational and Researching Institute of training and retraining of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (057)-730-10-26.

Zhdanov Anton Yuriyovych, magistr of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (057)-730-10-26.

УДК 656.212: 656.073

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ПРИКОРДОННОЇ ПЕРЕДАВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ В УМОВАХ РІЗНОЇ ШИРИНИ КОЛІЇ

Ю.О. Коцібан

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ ПОГРАНИЧНОЙ ПЕРЕДАТОЧНОЙ СТАНЦИИ В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ ШИРИНЫ ПУТИ

Ю.А. Коцибан

IMPROVING THE PERFORMANCE OF CROSS-BORDER TRANSFER BY CHANGING THE GAUGE

Yu. Kotsiban

Розглянуто актуальні питання, пов'язані із скороченням часу знаходження вагонів на прикордонних переходах, а саме між державами, що мають різну ширину колії.

Запропоновано моделі, що відображають графіки обробки поїздів на прикордонній станції при використанні різних способів зміни ширини колії та дають можливість оцінити переваги та недоліки, простежити вузькі місця та виявити лімітуючі ланки при запровадженні кожного із розглянутих способів.

Ключові слова: прикордонна передавальна станція, різна ширина колії, матеріальний потік

Рассмотрены актуальные вопросы, связанные с сокращением времени нахождения вагонов на пограничных переходах, а именно между государствами, имеющими разную ширину пути.

Предложены модели, отражающие графики обработки поездов на пограничной станции при использовании различных способов изменения ширины пути и дающие возможность оценить преимущества и недостатки, проследить узкие места и выявить лимитирующие звенья при внедрении каждого из рассмотренных способов.

Ключевые слова: пограничная передаточная станция, разная ширина пути, материальный поток

The topical issues connected with the reduction of time of staying of cars on boundary transitions, especially between the states having the different width of a track are considered.

The elimination of the reasons causing the increase in the time spent by cars at border stations is one of the questions which are repeatedly mentioned and considered in the course of improvement of work of the railway transport.

In the article the models reflecting schedules of processing of trains at border stations using various ways of changing track's width are offered. The models give the opportunity to estimate advantages and disadvantages, to trace the bottlenecks and to reveal the limiting links during the introduction of each of the considered ways.

The application of these models of processing of the train will allow to trace and to estimate all the process which is carried out at station with train with to organize the higher qualified work of customs and border control services having reduced the duration of the processing of documents.

Keywords: *cross-border transfer station, different track's width, materiel flow.*

Вступ. Діяльність залізничного транспорту характеризують два боки. Перший пов'язаний із вирішенням широкого кола оперативних внутрішньогалузевих завдань з безпосередньої організації перевізного процесу. Другий бік – реалізація міжгалузевих технологічних зв'язків, юридичних відносин залізничного транспорту з державними підприємствами, організаціями, іншими видами транспорту та приватними особами, а також розвиток відносин на міжнародному рівні [1].

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. До території України примикають кордони багатьох держав, серед них перш за все Росія, Білорусь, Польща, Словачія, Угорщина, Румунія та Молдова. Сусідство з такою великою кількістю країн призводить до необхідності вирішення питань, які, в процесі прямування вантажів, виникають при перетинанні кордонів. Однією з таких проблем є неоднорідність ширини колії. При будівництві перших залізниць на території колишнього Радянського Союзу було прийнято рішення про відмінність від стандартів Європи. І однією з таких відмінностей є ширина колії, що у теперішній час додає додаткових проблем при перетинанні кордонів європейських країн.

Серед основних завдань «Стратегії розвитку залізничного транспорту України до 2020 року» зазначено формування конкурентного потенціалу на внутрішньому та зовнішньому ринках транспортних послуг, а також створення організаційно-правових, економічних і техніко-технологічних передумов для реалізації європейської транспортної політики та інтеграції залізничного транспорту України до європейської і світової транспортної системи [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням удосконалення перевізного процесу при необхідності перетинання державного кордону та обробки вантажних вагонів на прикордонній передавальній станції, у відповідному характері, займалися вітчизняні вчені та практики (Акуліничев В.М., Альошинський Є.С., Бутько Т.В., Данько М.І., Івашук В.Р., Котенко А.М., Ломотько Д.В. та ін.). Однак і сьогодні залишаються актуальними дослідження характеру вузьких місць і впровадження нових технічних чи технологічних рішень та аналіз їх впливу на зміну обсягів роботи конкретних структур [8, 9, 10, 11].

Визначення мети та задачі дослідження. Існують декілька способів перевезення вантажів через прикордонний перехід між державами, що мають різну ширину колії:

- перевантаження, коли вантаж перевантажується в інший рухомий склад. При цьому постачальник (або покупець) зазнають додаткових витрат, пов'язаних з перевантаженням;
- перестановка вагонів на візки, що відповідають необхідній, для подальшого прямування вантажів, ширині колії. При цьому виникає необхідність утримання у технічній готовності технологічного запасу вагонних візків та бази їх складування;
- переведення вагонів з колії одного стандарту на інші в автоматичному режимі з використанням так званих розсувних колісних пар (РКП).

Перші два способи потребують збільшення витрат на перевезення вантажів залізничним транспортом через необхідність виконання додаткових вантажних операцій та маневрової роботи, також призводять до збільшення термінів доставки вантажів та часу обігу вагонів [6].

Зміна відстані між колесами подана технологією розсувних колісних пар (РКП)

колієпровідною системою SUW-2000. Система SUW-2000 призначена як для пасажирських, так і для вантажних вагонів і забезпечує автоматизований перехід рухомого складу з колії 1520 на 1435 мм і навпаки. Вагони переходять з однієї колії на іншу проїздом через колієпровідний пристрій довжиною 27 м зі швидкістю руху до 30 км/год, під навантаженням, тобто без розвантаження вагонів. Система SUW-2000 дозволяє отримувати три різні відстані між колесами 1435, 1520, 1668 мм [9].

Кожен із зазначених способів має як ряд переваг, так і ряд недоліків. Тому необхідно проаналізувати можливість запровадження та використання кожного з них, а також дослідити вплив їх застосування на якість роботи прикордонної станції та тривалість обробки вантажних вагонів.

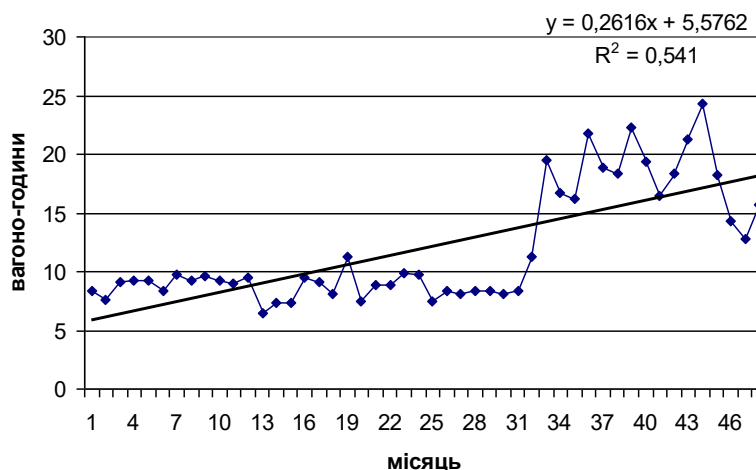
Основна частина дослідження.

Важливими ланками у забезпеченні перевізного процесу є залізничні станції, від їх роботи у значній мірі залежить успішне виконання плану перевезень, підвищення ефективності використання вагонів та прискорення доставки вантажів, що, крім того, у теперішній час є одним з основних показників роботи залізниць в цілому для забезпечення конкурентоспроможності з іншими видами транспорту.

Суттєве значення для експлуатаційної діяльності залізниць має величина простою вагона, яка чинить безпосередній вплив на ефективність використання вагонного парку [2].

Динаміка простою транзитного та місцевого вагонів на прикордонній станції за період з 2010 по 2013 рік включно наведена на рис. 1 (а, б).

а)



б)

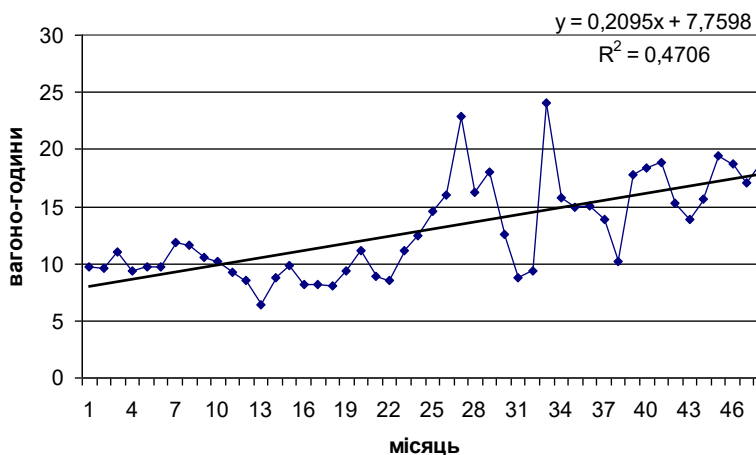


Рис. 1. Динаміка часу простою вагонів на прикордонній станції:
а) транзитних вагонів, б) місцевих вагонів

Організація перевезень і управління на транспорті

З діаграми можна зробити висновок про зростання середнього показника простою транзитних та місцевих вагонів на прикордонній станції за даний період.

На основі графіків обробки поїздів з однорідним вантажем при переході з колії

1520 мм на колію 1435 мм на базі мереж Петрі були розроблені моделі обробки поїздів при перестановці вагонів на візки з іншою шириною колії та зміною ширини колії на колієпровідному пристрої TSP (рис. 2 та 3) [4, 7].

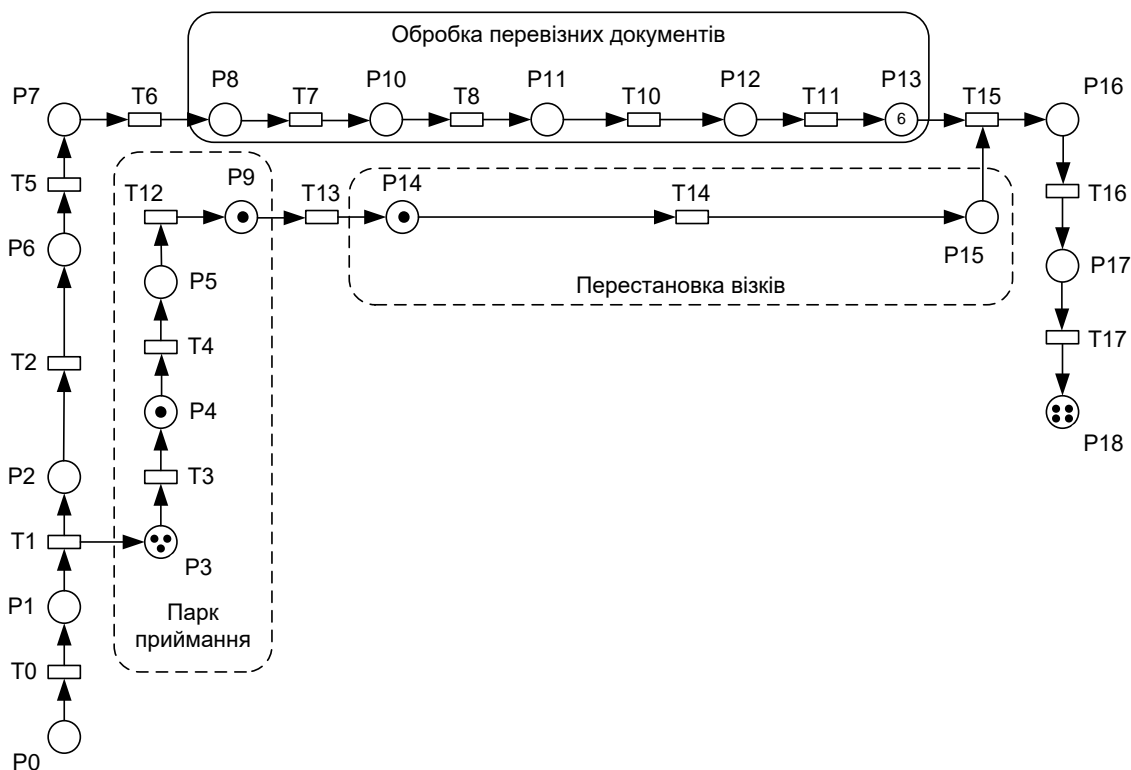


Рис. 2. Модель обробки поїздів при перестановці вагонів на візки з іншою шириною колії

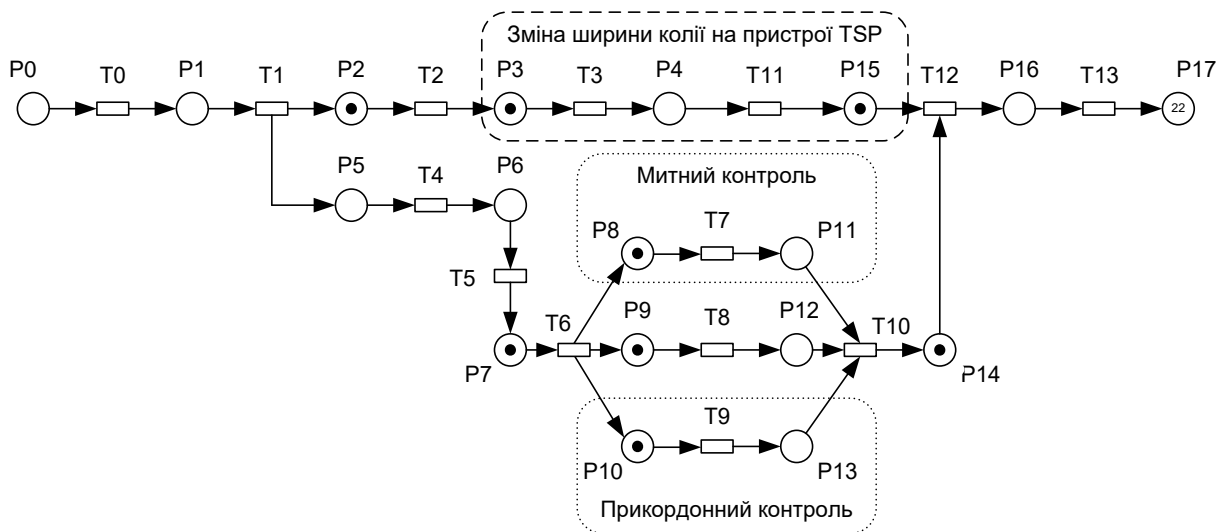


Рис. 3. Модель обробки поїзда при використанні автоматизованого переходу рухомого складу з колії 1520 на 1435 мм

Доцільно подати модель обробки поїзда із заміною візків, що наведена на рис. 2, у неявному вигляді

$$T_{ваг} = F(\lambda_n, P_{птв}, t_{обр.ПД}, t_{инф}) \Rightarrow \min, \quad (1)$$

а модель обробки поїзда при використанні РКП, яка наведена на рис. 3,

$$T_{ваг} = F(\lambda_n, N_{кол}^{TSP}, P_{TSP}, t_{обр.ПД}, t_{инф}) \Rightarrow \min, \quad (2)$$

при обмеженнях

$$\begin{aligned} \lambda_n &\leq N_i^{ПП}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \\ P_{птв} &\leq \sum_{j=1}^a x_j, \\ P_{TSP} &\leq \sum_{z=1}^b P_z^{TSP}, \\ t_{обр.ПД} &\geq \sum_{k=1}^r t_k, \end{aligned} \quad (3)$$

де λ_n - інтенсивність надходження поїздів;

$N_{кол}^{ПП}$ - кількість і-х колій в парку приймання станції у вільному стані;

$P_{птв}$ - потужність пункту перестановки візків;

x_j - потужність j пристроїв, задіяних для заміни візків;

P_{TSP} - потужність колієпровідного пристрою TSP;

P_z^{TSP} - переробна спроможність z колій на колієпровідному пристрої TSP;

$t_{обр.ПД}$ - час обробки перевізних документів (ПД) митною, прикордонною та суміжною службами;

t_k - час на обробку ПД кількістю k бригад митної та прикордонної служб.

Кожен з наведених аргументів впливає на час простою вагонів. В даній статті проведені дослідження впливу обраного варіанта зміни

ширини колії в цілому та кількості одночасно працюючих бригад митного й прикордонного контролів, що працюють одночасно.

Побудова моделей технології обробки дала можливість порівняти переробну спроможність прикордонного переходу при застосуванні різних способів зміни відстані між колісними парами. Впровадження технології автоматизованого переходу рухомого складу з колії 1520 на 1435 мм забезпечує збільшення переробної спроможності прикордонного переходу в 5,5 рази у порівнянні із технологією перестановки візків. Середній час обробки поїзда при останній технології становить 7,3 год, тоді як при застосуванні РКП – 2 год.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Залізниці повинні здійснювати розвиток інфраструктури транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності України, підвищувати пропускну і переробну спроможність прикордонних передавальних пунктів, приводити парк рухомого складу і контейнерів, що виходять на іноземну мережу залізниць, у відповідність до міжнародних стандартів і вимог [3].

Запропоновано моделі, що відображають графіки обробки поїздів на прикордонній станції при використанні різних способів зміни ширини колії і дають можливість оцінити переваги та недоліки, простежити вузькі місця і виявити лімітуючі ланки при впровадженні кожного з розглянутих способів.

Застосування даних моделей обробки поїзда дозволить простежити і оцінити весь процес, здійснюваний на станції з поїздом, з більш високою якістю організувати роботу служб митного та прикордонного контролю, скоротивши тривалість обробки документації.

Однак теоретичний характер висновків вказує на необхідність подальших досліджень та розрахунків за даною темою.

Список використаних джерел

1. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте [Текст]: учеб. для вузов / А.А. Сметов, [и др.]; под ред. А.А. Сметова. – М. : Транспорт, 1990. – 351 с.
2. Вегухов, А.Е. Комплексные методы сокращения простоя вагонов [Текст] / А.Е. Вегухов, М.А. Аветикян. – М.: Транспорт, 1986. – 206 с.
3. Про залізничний транспорт [Текст]: закон України від 04 липня 1996 р. № 273/96-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1996. - № 40. – 183 с.
4. Технологічний процес роботи передавальної станції [Текст]: [затверджено наказом УЗ від 30 грудня 1999 р. № 378-Ц]. – К.: Укрзалізниця, 2000. - 225 с.
5. Стратегія розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року [Текст]: [розпорядження Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1555-р] // Офіційний вісник України. – Бюлетень. – 2009. – № 99. – С. 37-40.
6. Системы ускоренного перехода вагонами стыков железных дорог колеи 1520/1435 мм. Научно-технические проекты профессора Демина Ю.В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.1520mm.com/diomin/r/projects-100.html>.
7. Обухова, А.Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень [Текст]: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.22.01 / Обухова Анна Леонідівна; Укр. держ. акад. залізн. тр-ту. – Харків, 2010. – 20 с.
8. Wetzel, H. Productivity Growth in European Railways: Technological Progress, Efficiency Change and Scale Effects [Электронный ресурс] / Heike Wetzel University of Lüneburg // Working Paper Series in Economics. – 2011. – № 101. – Режим доступа : www.leuphana.de/vwl/papers.
9. Couto, A. The effect of high-speed technology on European railway productivity growth [Электронный ресурс] / António Couto // Journal of Rail Transport Planning & Management. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210970612000030>.
10. Альошинський, Є.С. Вдосконалення технології роботи прикордонних станцій в умовах зростання об'ємів експортно-імпортних перевезень [Текст] / Є.С. Альошинський, Ю.В. Кіхтева // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2006. – Вип.. 72. – С. 52-56.
11. Данько, М.І. Пропозиції по розробці методики ресурсозбереження в системі передачі вантажного вагонопотоку на прикордонних передавальних станціях [Текст] / М.І. Данько, Є.С. Альошинський, Ю.В. Кіхтева // Восточно-европейский журнал передових технологій. – Харьков: изд-во «Технологический центр», 2007. - № 6/2 (30). – С. 37-39.

Рецензент д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Коцібан Юлія Олександрівна, магістр, кафедра управління вантажною і комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua

Kotsiban Yuliia Oleksandrivna, master, department of Management of cargo and commercial work Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua

УДК 656.225

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ ЗАЛІЗНИЦЬ В УМОВАХ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ

Канд. техн. наук Т.Ю. Калашнікова, Є.М. Кушкін, Є.Д. Куценко

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ

Канд. техн. наук Т.Ю. Калашникова, Е.М. Кушкин, Е.Д. Киценко

IMPROVING INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM OF RAILWAYS ON THE BASIS OF THE INTEROPERABILITY

Cand. of techn. sciences T.Y. Kalashnikova, E.M. Kushkin, E.D. Kicenko

У статті досліджуються питання удосконалення інформаційно-керуючої системи залізниць в умовах інтероперабельності за рахунок формування дворівневої структури ІКС для управління функціонування МТК на стратегічному та тактичному рівнях при взаємодії різних рівнів управління поїздопотоками країн-учасниць перевізного процесу.

Ключові слова: транспортна система, залізничний транспорт, інтероперабельність, інформаційно-керуюча система.

В статье исследуются вопросы совершенствования информационно-управляющей системы железных дорог в условиях интероперабельности за счет формирования двухуровневой структуры ИКС для управления функционирования МТК на стратегическом и тактическом уровнях при взаимодействии различных уровней управления поездопотоками стран-участниц перевозочного процесса.

Ключевые слова: транспортная система, железнодорожный транспорт, интероперабельность, информационно-управляющая система

This research paper examines the issues of improving information management system (IMS) of railways in terms of interoperability due to the formation of a two-tier structure of the ICS to manage the operation of the IMS at the strategic and tactical levels between the different levels of government flows trains countries participating in the transportation process. It is proved that the implementation of the requirements of interoperability when using IMS allows flexible control technology flows trains international transport corridors through the basic tasks associated with the order or change the route of destination and bandwidth management.

Keywords: transport system, rail transport, interoperability, information management system.

Вступ і постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Залізничний транспорт України забезпечує перевезення більше 40 відсотків пасажирів та 50 відсотків вантажу від загальної кількості пасажиро- та вантажообігу країни. Зазначені обсяги розподіляються між внутрішніми та закордонними напрямками просування поїздопотоків [1]. При цьому в умовах просування вагоно- та поїздопотоків в межах держави технологія роботи залізничного транспорту повинна передбачати раціональну

взаємодію між різними учасниками перевізного процесу для забезпечення вимог клієнтів щодо своєчасної та якісної доставки вантажів. При відправленні або прийманні вантажів на територію України, а також транзитного пропуску поїздів так званими міжнародними транспортними коридорами (МТК) постають питання взаємодії адміністрацій країн-учасниць перевізного процесу, які включають в себе нормативне та правове супроводження перевезень.

Визначення мети та задачі дослідження. Найбільш доцільним та

перспективним варіантом вирішення задачі пошуку раціональних рішень щодо забезпечення техніко-технологічної та інформаційної сумісності як між Укрзалізницею та внутрішніми суміжними перевізниками, так і між Укрзалізницею та закордонними залізничними адміністраціями є створення інтероперабельних техніко-технологічних та інформаційних рішень щодо забезпечення перевізного процесу на внутрішньодержавних та міждержавних шляхах.

Відповідно до цього слід зазначити, що поїздопотік за своєю природою є непостійною величиною, тобто він може коливатися як у межах значного інтервалу часу (рік), так і в менших діапазонах (доба, декада, місяць...). Це у свою чергу вимагає вирішення питання стратегічного та оперативного планування (в залежності від часового інтервалу коливань поїздопотіку).

Аналіз останніх досліджень. Питаннями інформаційно-керуючих систем залізничного

транспорт у різні часи займалися відомі вчені, такі як М.І. Данько, Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, А.М. Котенко та багато інших [1, 5, 8, 9, 10]. Серед останніх робіт, присвячених цьому питанню, слід відзначити [6, 7].

Основна частина дослідження.

Сформовану структурну схему інформаційно-технологічної взаємодії відповідних відділів та служб Укрзалізниці з автоматизованими системами країн-учасниць перевізного процесу наведено на рис. 1. Глобально сформована схема розділена на два рівні – перший рівень відповідає за стратегічне планування функціонування і розвитку МТК, а другий рівень відповідає за оперативне управління поїздопотіками МТК. З метою дотримання техніко-технологічної та інформаційної сумісності на основі вимог інтероперабельності передбачено взаємодію першого та другого рівнів з комплексом автоматизованих робочих місць (АРМ) закордонних адміністрацій по роботі з МТК [3].

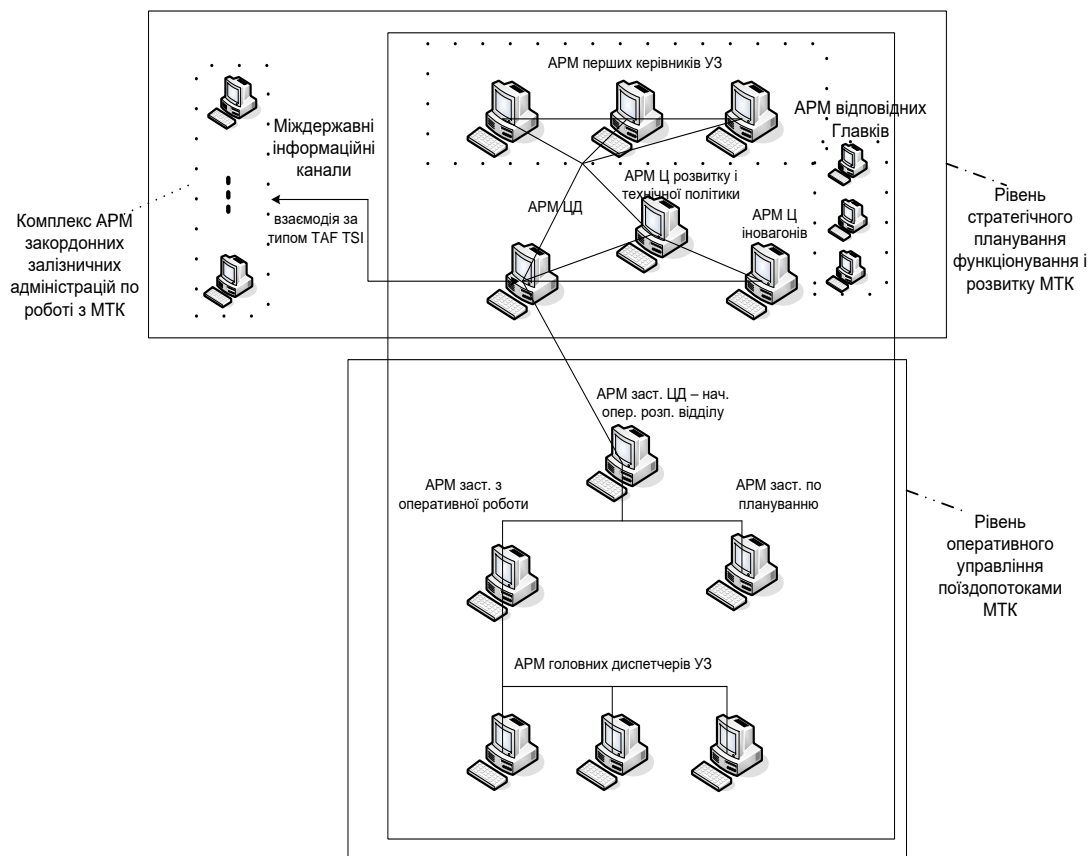


Рис.1. Структурна схема інформаційної взаємодії учасників МТК на основі вимог інтероперабельності

Зв'язок АРМ закордонних залізничних адміністрацій по роботі МТК з АРМами ЦД (Головного управління перевезеннями) на рівні стратегічного планування повинен забезпечити перспективний розвиток (стратегічний) МТК, що проходять територією України. Тобто на основі прогнозних та реальних поїздопотоків буде визначатися необхідне технічне озброєння конкретних коридорів, а саме: кількість колій на дільницях, кількість головних та інших колій на залізничних станціях, електрифікація дільниць, необхідність обладнання дільниць сучасними пристроями диспетчерської централізації.

На рівні оперативного управління поїздопотоків МТК передбачається взаємодія АРМ закордонних залізничних адміністрацій з АРМ оперативно-розпорядчого відділу ЦД. Дана взаємодія передбачає застосування основних функціональних підзадач системи конвенційних залізниць, зокрема «Технічні специфікації прикладних програмних забезпечень для вантажних забезпечень – TAF TSI» [4,5].

Таким чином, згідно з основними визначеними функціональними під задачами, доцільно навести більш детальну їх характеристику, яка буде відповідати існуючій технології роботи основних підрозділів залізничного транспорту України та Транс'європейської системи конвенційних залізниць [2]. Згідно з цим у всіх випадках перед початком процесу перевезення вантажу повинна бути сформована електронна накладна, яка містить дані, що надходять від клієнта до інтегратора послуг (LRU). Ці дані потрібні для перевезення вантажу від відправника до одержувача. LRU мусить доповнити ці дані додатковими інформаціями, які пов'язані з процесом, реалізованим на станції відправлення. Ці дані згруповано за категоріями учасників (маються на увазі залізничні підприємства різних країн – RU), які беруть участь у перевізному процесі (RU – оператор, що відправляє вантаж, RU – транзитний, RU – призначення). По суті, замовлення вагона – це початковий підбір інформації для накладної, яку слід надати всім RU, включеним у транспортний ланцюг. Вона є основою для замовлення на трасу. Замовлення вагона має містити інформацію, необхідну RU для здійснення перевезення вантажу до

наступного пункту передачі його наступному RU. Тому його зміст залежить від ролі залізничного підприємства: RU Відправник, RU Транзитне, або RU Поставки (ORU, TRU, DRU).

Після того, як було сформовано накладну постає задача замовлення траси поїзда. Відповідно до цього потрібна чітка взаємодія всіх RU, які беруть участь у перевізному процесі у міждержавному сполученні. З цією метою запропоновано схему взаємодії диспетчерського апарату УЗ, яка забезпечить раціональне виконання під задач, пов'язаних з замовленням траси та просуванням поїзда, або до кінцевого одержувача, або до станції переходу (рис. 2) в умовах єдиного інформаційного середовища TAF TSI.

Таким чином, відповідно до обраної структури диспетчерський апарат повинен вирішувати загальномережеві завдання управління перевізним процесом і видавати рішення з оперативного планування, регулювання й технології управління в масштабі мережі залізниць, окремих її районів, міжнародних транспортних коридорів. Оперативно-розпорядницький відділ повинен організувати виконання планів перевезень поїздопотоків МТК залізницями, територією яких проходять міжнародні транспортні коридори, виконувати функції щодо замовлення та змінення траси поїзда згідно з діючим нормативним графіком руху поїздів. На основі аналізу ходу експлуатаційної роботи на МТК диспетчерський апарат оперативно-розпорядчого відділу повинен розробляти відповідні пропозиції, оперативні вказівки й завдання керівникам дорожніх диспетчерських змін, а при необхідності – керівникам служб перевезень або залізниць [6,7].

Для забезпечення постійного моніторингу за складом поїзда формується комунікат – «склад поїзда». Цей комунікат RU мусить висилати до наступного RU, визначаючи склад поїзда. Цей комунікат треба також висилати до ІМ, коли його вимагає ОРЕ TSI, або контракт між ІМ та RU. Якщо під час подорожі відбулися будь-які зміни в складі поїзда, відправлене за цей відрізок перевезення ІМ та RU повинно цим комунікатом повідомити всіх включених у перевізний процес і надати актуального характеру змінам, що настали.

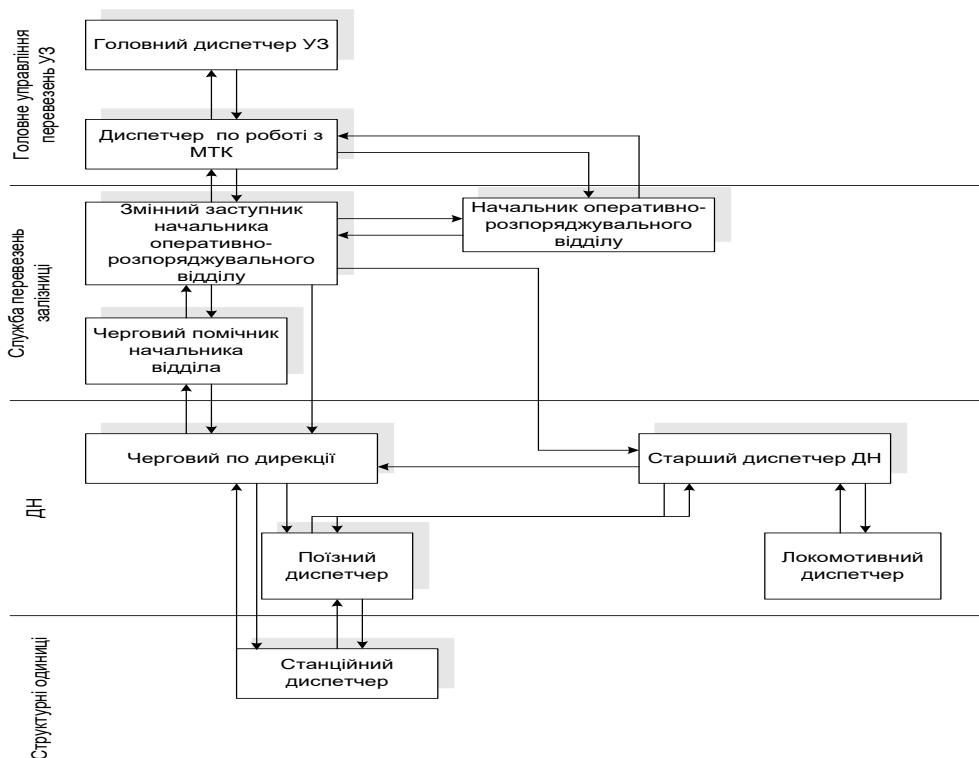


Рис. 2. Структурна схема управління поїздотоками МТК

Перспективним напрямком забезпечення даного комунікату є застосування системи глобального супутникового позиціонування GPS. Ця технологія дозволяє отримувати точні дані про місцезнаходження рухомої одиниці в реальному режимі часу (з незначним відставанням), що надасть можливість найбільш оптимально реалізувати інтелектуальну систему стратегічного та оперативного планування просування поїздотоків МТК.

TAF TSI створюють неповторну ситуацію для розвитку і інтеграції застосувань інформатики в міжнародних вантажних перевезеннях, яку не можна втратити. Кожне залізничне підприємство Європейського союзу, яке бере участь у міжнародному транспортному ланцюзі, може скористатися цією нагодою і залучитися до процесу створення, у першу чергу, «Стратегічного європейського плану ефективного застосування TAF TSI» - SEDP, а потім доопрацювання та інтеграції інформативних рішень. Спільне ведення робіт у рамках ЄС гарантує послідовну реалізацію передумов TAF TSI, згідно з коштами, що припадають на кожного з учасників.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Реалізація вимог інтероперабельності при реалізації ІКС дозволяє застосувати гнучку технологію управління поїздотоками міжнародних транспортних коридорів шляхом вирішення основних задач, пов'язаних з замовленням або зміною траси прямування та управлінням пропускнуною спроможністю, в результаті чого досягається: зменшення експлуатаційних витрат на перевезення вантажів у межах МТК, прискорення доставки вантажів, забезпечення дотримання логістичних принципів при перевезеннях як в межах країни, так і у міждержавному сполученні, покращення виконання якісних та кількісних показників роботи Укрзалізниці.

Запропоновані моделі оперативного управління поїздотоками міжнародних транспортних коридорів з точки зору інформаційного оформлення передбачають сумісність протоколів із Технічними специфікаціями прикладних програмних забезпечень для вантажних забезпечень – TAF TSI.

Список використаних джерел

1. Бутько, Т.В. Планування перевезень вантажу на основі раціональної організації вагонопотоків на залізниці із застосуванням теорії нечітких множин [Текст] / Т.В. Бутько, О.В. Лаврухін // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2004. – Спецвипуск 7 [1]. – С. 16-19.
2. Акуленко, А.А. Застосування нормативів ЄС на українських напрямках міжнародних транспортних коридорів [Текст] / А.А. Акуленко // Залізн. трансп. України. — 2004. — № 5. — С. 8-9.
3. Козак, В.В. Інтенсифікація міжнародних залізнодорожних перевозок [Текст] / В.В. Козак // Залізн. трансп. України. – 2007. – № 2. – С. 3-4.
4. Козак, В.В. Формалізація системи міжнародних перевезень для вирішення проблеми актуалізації мережі транспортних коридорів [Текст] / В.В. Козак // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 119. – С. 17-25.
5. Козак, В.В. Удосконалення технології обробки вантажопотоків в рамках Єдиної системи управління парком вантажних вагонів (ЄСУПВВ) [Текст] / В.В. Козак, М.І. Данько, Є.С. Альошинський, А.С. Смаглюк, О.О. Тремполець // Вагонний парк. – 2011. – № 6. – С. 12-17.
6. Козак, В.В. Формування моделі оперативного управління вагонопотоками у межах МТК за умови інтероперабельності транспортної системи [Текст] / В.В. Козак // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2011. – Вип. 26. – С. 5-12.
7. Козак, В.В. Удосконалення технології просування поїздпотоків залізницями України на основі інтероперабельності [Текст] / В.В. Козак, М.І. Данько // Восточно-Европейский журнал передових технологій. – 2011. – № 4/3(52). – С. 16-18.
8. Ломотько, Д.В. Удосконалення функціонування автоматизованої системи розподілу транспортних ресурсів на Харківській дирекції залізничних перевезень [Текст] / Д.В. Ломотько, А.О. Ковальов, О.В. Ковальова // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 137. – С.5-11.
9. Котенко, А.М. Удосконалення інформаційної технології роботи з вагонами власності підприємств у АСК ВП УЗ [Текст] / А.М. Котенко, А.В. Кулешов, В.В. Кулешов // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 113. – С. 38-46.
10. 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 передових технологій. – 2009. – № 4/7(40). – С. 4-7.

Рецензент д-р техн. наук, професор О.М. Огар

Калашнікова Тетяна Юріївна, канд. техн. наук, доцент кафедри управління експлуатаційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: 057-730-10-88.

Кушкін Євгеній Миколайович, слухач групи МЗ-ОПУТ-Б12-ТЕД Української державної академії залізничного транспорту.

Кіценко Євген Дмитрович, студент групи 13-VI-ОПУТм Української державної академії залізничного транспорту.

Kalashnikova Tetiana Yuriyivna, Cand. of techn. sciences, associate professor of the chair "Management of operational work". Tel.:057-10-88

Kushkin Evgeniy Mikolayovich, student of the group M3-ROM-B12-TEW.

Kicenکو Evgen Dmytrovich, student of the group 13- VI-ROMm.

УДК 656.211.3

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИМОГ ЛОГІСТИКИ

Канд. техн. наук Т.В. Головка, магістрант О.О. Паровик

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И ВОДНОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ ЛОГИСТИКИ

Канд. техн. наук Т.В. Головка, магистрант А.О. Паровик

IMPROVEMENT OF THE INTERACTION OF RAILWAY TRANSPORT AND WATER BASED LOGISTICS REQUIREMENTS

Cand. of techn. sciences T.V. Golovko., master student A.O. Parovik

Проведено аналіз техніко-експлуатаційної характеристики припортового залізничного вузла. Проаналізовано можливі технології процесів просування вагонопотоків від станції відправлення на адресу порту. З цією метою сформована цільова функція, яка являє сумарні питомі витрати, що припадають на один вагон по всьому логістичному ланцюгу. Розроблена модель дозволить здійснювати процедуру управління процесом просування вагонопотоків у напрямку портового комплексу.

Ключові слова: транспортні системи, транспортні коридори, вантажовідправники, залізничні та морські перевізники, морські порти, взаємодії морського та залізничного транспорту, логістичні технології

Проведен анализ технико-эксплуатационной характеристики припортового железнодорожного узла. Проанализированы возможные технологии процессов продвижения вагонопотоков от станций отправления в адрес порта. С этой целью сформирована нечеткая оптимизационная модель с целевой функцией, которая представляет суммарные удельные затраты, приходящиеся на один вагон по всей логистической цепи. Разработанная модель позволит осуществлять процедуру управления процессом продвижения вагонопотоков в направлении портового комплекса.

Ключевые слова: транспортные системы, транспортные коридоры, грузоотправители, железнодорожные и морские перевозчики, морские порты, взаимодействия морского и железнодорожного транспорта, логистические технологии

The analysis of the technical and operational characteristics of the port railway junction. The possible process technology promotion stations of car traffic sent to the address of the port. To this end, formed fuzzy optimization model with the objective function, which represents the total unit costs attributable to one car across the logistics chain. The model will allow for process control process of moving car traffic in the direction of the port complex.

The implementation of this system will improve the efficiency work of railway junction due to intellectualization operational decisions and to realization them in the train planning process.

Keywords: transportation systems, transportation corridors, shippers, rail and maritime transport, ports, maritime cooperation and rail transport, logistics technology.

Вступ. Швидкі темпи економічного розвитку ведуть до інтенсифікації міжнародних зв'язків та зростання обсягів торгівлі, і як наслідок, – зростання потужності вантажопотоків, що сприяє розвитку транспортної галузі.

Інтегрування України в європейську транспортну систему вимагає відповідності міжнародним стандартам технічної, правової, технологічної, організаційної, економічної та інформаційної бази. Ефективність роботи національних транспортних підприємств в

інтегрованій транспортній системі залежить від їх конкурентоспроможності [1-3].

Географічне положення України, розвинена транспортна мережа, наявність незамерзаючих портів є основними складовими, необхідними для розвитку транзитних перевезень через територію України [4].

Одним із головних напрямків реалізації цієї транспортної політики є організація функціонування і розвитку міжнародних транспортних коридорів та залучення їх до міжнародної транспортної мережі. Це обумовлено факторами глобалізації, нової науково-технічної революції, світовими інтеграційними процесами.

Дослідження існуючого стану транзитних перевезень через морські торговельні порти України з визначенням основних проблемних питань та надання пропозицій щодо напрямків подальшого їх розвитку є досить актуальним на сьогоднішній день.

Постановка задачі дослідження. Від чіткості взаємодії залізничного та морського транспорту на основі сучасних логістичних та інформаційних технологій залежить підвищення конкурентоспроможності транспортної системи України та міжнародних транспортних коридорів, які проходять через її територію.

До числа завдань, вирішення яких сприяє взаємодії відноситься формування автоматизованої технології управління процесом просування вантажів у напрямку порту.

Вирішення цього завдання можливо за умови реалізації системного підходу, відповідно до якого усі учасники перевізного процесу (вантажовідправники, залізничні та морські перевізники, морські порти) розглядаються та функціонують комплексно, як єдина логістична система.

Аналіз останніх досліджень. Удосконаленню взаємодії морського та залізничного транспорту на основі логістичних технологій присвячені роботи [5,6]. Зменшенню часу простоїв, оформленню документів, організації ритмічної роботи на основі взаємної інформації, розробці моделей пошуку та способів підведення порожніх вагонів у морський порт, єдиної системи оперативного планування, контролю та аналізу взаємодії різних видів транспорту в умовах залізнично-водних транспортно-логістичних вузлів присвячені роботи [7]. Удосконалення

взаємодії морського та залізничного транспорту на основі логістичного управління вагонопотоками розглянуто в [8]. Особливості організації морського та залізничного транспорту при відмінності розміру партії вантажу за своїми параметрами на морському та залізничному видах транспорту розглянуто в [9].

Таким чином, аналіз дослідження проблем організації залізнично-портових перевезень довів доцільність формування логістичної технології. Для цього виникає необхідність застосування системного підходу.

Основна частина дослідження. У період виконання роботи було проаналізовано техніко-експлуатаційну характеристику припортового залізничного вузла на прикладі порту Південний Одеської залізниці. Порт здійснює перевалку експортних, транспортних та імпортованих вантажів, надає широкий спектр послуг вантажовласникам, судовласникам та експедиторам. Також виконуються усі види навантажувально-розвантажувальних, складських та допоміжних робіт, проводиться переробка усіх видів навалочних та генеральних вантажів, які перевозяться морським, залізничним, та автомобільним транспортом.

Структурна схема припортового залізничного вузла порту Південний подана на рис. 1.

Спираючись на логістичні підходи та принципи системного аналізу доцільно розглянути систему, що включає об'єкти залізничного транспорту та порту. Для наочного уявлення такої системи пропонується схема формування та просування вагонопотоків для навантаження на судна (рис. 2), де СВ (станція відправлення) – це станція, з якої відправляються вагони на адресу портів, до них можна віднести станції навантаження, прикордонні перехідні стикові станції, станції переформування поїздів; ТС (технічна станція) – це станція, на якій відбувається накопичення технологічних маршрутів із вагонів призначенням на порт; ПС (найбільша припортова станція) – це станція залізничного портового вузла, на якій виконуються технічні та технологічні операції з поїздами та вагонами, що прибули та відправляються з портів; П (порт) – це комплекс технічних пристроїв, включаючи залізничні колії, який забезпечує вантажно-розвантажувальні роботи [10;11].

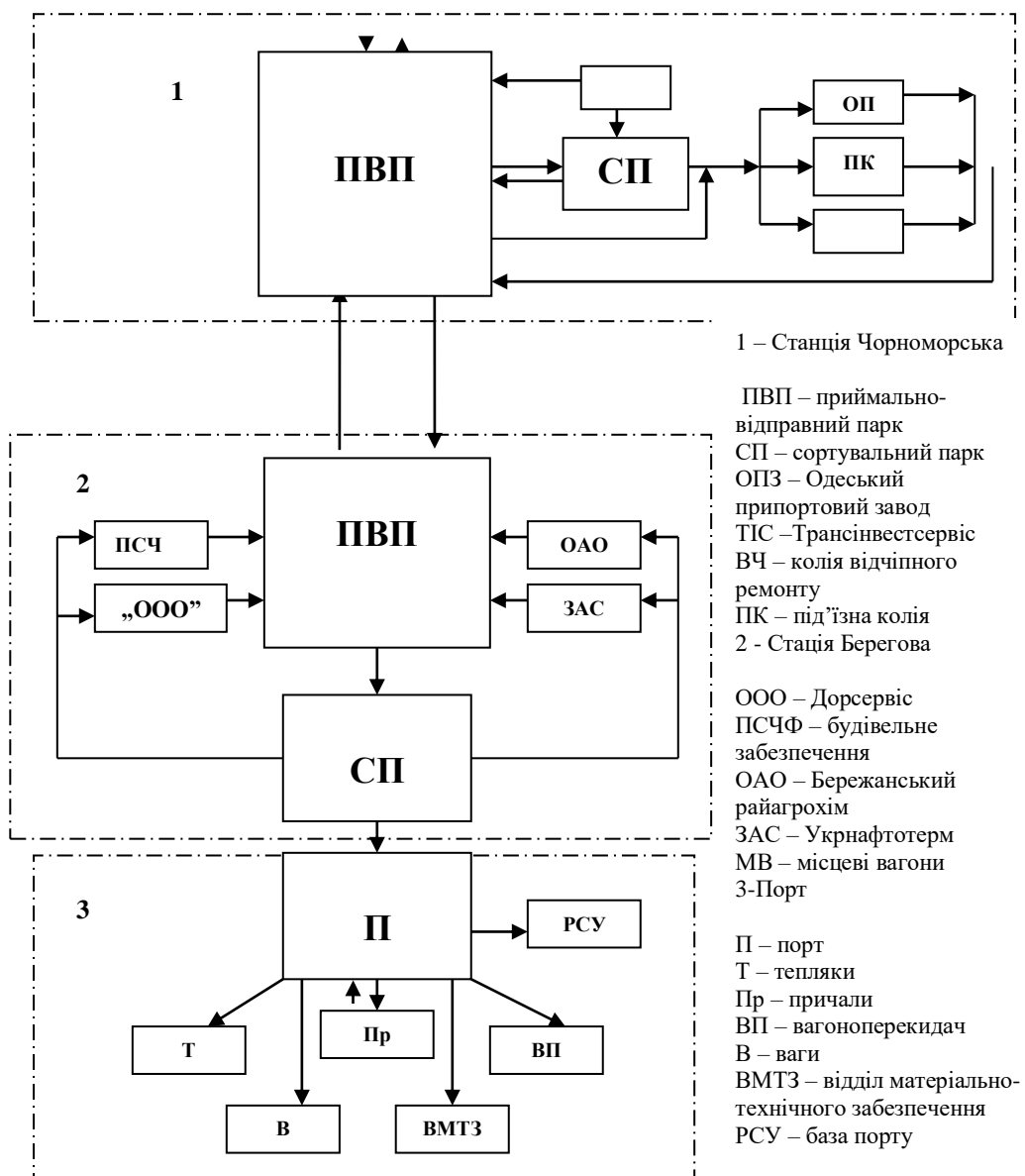


Рис. 1. Структурна схема припортового залізничного вузла порту Південний

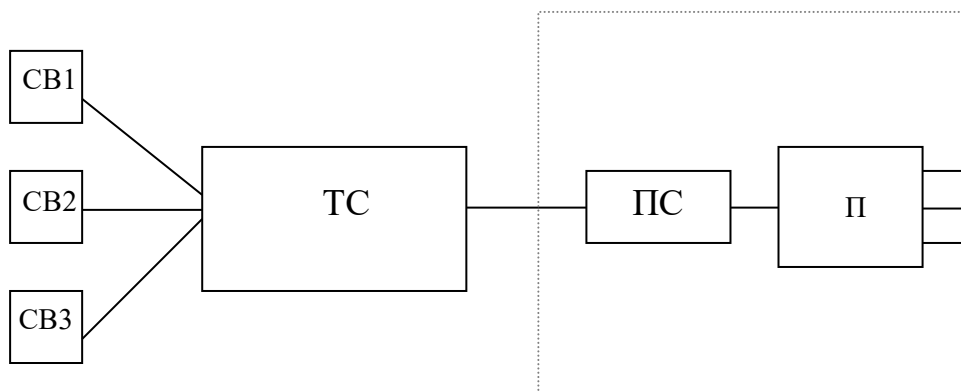


Рис. 2. Схема формування та просування вагонопотоків для навантаження на судна

Відправлення вагонів на адресу порту може здійснюватися з вантажних станцій або стикових прикордонних станцій переходу, включаючи їх в состави відповідно до плану формування вантажних поїздів з метою їх просування до кінцевого пункту слідування. Як одна з варіацій на технічних станціях від цих поїздів можливе відчіплення вагонів на адресу порту з метою накопичення технологічних маршрутів. Певна частина поїздів може прослідкувати безпосередньо до порту і операції по відчепленню вагонів або їх груп можуть здійснюватися безпосередньо в припортовому залізничному вузлі.

Альтернативною технологією просування вагонопотоків на адресу порту є варіант, який передбачає безперервне подавання вагонів у порт при формуванні резерву вагонів. За таким варіантом вагонопотоки, які прямують до порту, доцільно розділити на дві категорії, а саме вагони, які прямують для безпосереднього виконання вантажно-розвантажувальних робіт у порту, і вагони, які прямують для формування резерву, що забезпечить його безперервну роботу.

Згідно з цією технологією пропонується безпосередньо у припортовому вузлі

зосереджувати певну кількість вагонів – резерв, який забезпечить дотримання умови безперервної роботи порту.

Таким чином, постає наукове завдання порівняння та вибору в певних умовах конкретного варіанта технологічного процесу. Критерієм вибору доцільно прийняти питомі експлуатаційні витрати, що припадають на один вагон в напрямку порту. Для формалізації процесу вибору технологічного варіанта необхідним є формування моделі просування вагонів за кожною технологією, а порівняння цільових функцій надасть можливість на етапі планування обирати найбільш раціональну стратегію просування вагонопотоків до порту. Для формалізації вищезазначених технологій функціонування логістичного ланцюга „станція відправлення – порт” запропоновано скласти одну універсальну модель, цільова функція якої включає сполучення обох варіантів.

У неявному вигляді цільова функція питомих експлуатаційних витрат, які припадають на один вагон, що рухається у напрямку порту технологічними маршрутами може бути подано у такому вигляді:

$$C = f(C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8) \rightarrow \min, \quad (1)$$

де C_1 - питомі витрати, що припадають на підбирання одного вагона в напрямку порту, грн/ваг;

C_2 - питомі витрати, що припадають на один вагон, який рухається у напрямку порту від станції відправлення до останньої припортової технічної станції, грн;

C_3 - питомі витрати пов'язані з переробкою поїздів на технічній станції з метою формування технологічного маршруту, грн/ваг;

C_4 - питомі витрати, пов'язані зі слідуванням вагонів з технічної станції в технологічних маршрутах, грн/ваг;

C_5 - питомі витрати, пов'язані з формуванням відчепів, грн/ваг;

C_6 - питомі витрати, пов'язані з простоем судна в очікуванні завантаження та під завантаженням, грн/ваг;

C_7 - питомі витрати, пов'язані з формуванням резерву вагонів, грн/ваг;

C_8 - приведені економічні витрати, що пов'язані з простоем судна під завантаженням, грн/ваг.

На величину кожної складової C_i впливає значна кількість незалежних параметрів, тому доцільно використовувати методи нечіткої логіки.

Для оперативного управління просуванням вагонопотоків у напрямку портів виникає необхідність розробки автоматизованої технології, яка надасть можливість обирати найбільш доцільні варіанти реалізації графіка руху поїздів в оперативних умовах.

Висновки з дослідження і перспективи.

Проведено аналіз техніко-експлуатаційної характеристики припортового залізничного вузла. Проаналізовано можливі технології процесів просування вагонопотоків від станцій відправлення на адресу порту. З цією метою сформована цільова функція. Подальші дослідження дозволять здійснювати процедуру управління процесом просування вагонопотоків у напрямку порту в оперативному режимі.

Список використаних джерел

1. Чернігова, О.В. Інвестиційна діяльність у транспортній системі України: ретроспективний аналіз [Текст] / О.В. Чернікова // Економіка та держава. – 2011. – №4. – С.81-83.
2. Вертель, В.В. Залізнична транспортність експорту та імпорту: суть, аналіз і використання [Текст] / В.В. Вертель О.М. Шканова // Залізничний транспорт України. –2007. – № 5. – С. 76-78.
3. Міщенко, М.І. Розвиток процесу лібералізації на залізницях країн Європейського співтовариства [Текст] / М.І. Міщенко // Залізничний транспорт України. – 2011. – № 5. – С. 28-31.
4. Жаворонкова, Г.В. Напрями та завдання розвитку підприємств транспортно-дорожнього комплексу України [Текст] / Г.В. Жаворонкова, І.П. Садловська // Залізничний транспорт України. – 2009. –№ 2. – С. 31- 35.
5. Бутько, Т.В. Перспективи організації інформаційної взаємодії учасників перевезення в умовах залізнично-водних транспортно-логістичних вузлів [Текст] / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько // Залізничний транспорт України. – 2007. – № 6. – С. 62-65.
6. Бутько, Т.В. Формування логістичної моделі обслуговування масових вантажів залізничним транспортом незагального користування (Частина 1) [Текст] / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, Є.В. Сушарін // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2010. – № 1. – С. 55 – 59.
7. Чеклов, В.Ф. Аналіз взаємодії залізничних станцій з морськими портами та вплив їх роботи на екологію [Текст] / В.Ф. Чеклов, В.М. Чеклова, О.І. Шеховцов, Т.О. Панас // Залізничний транспорт України. – 2011. – № 2. – С. 19- 21.
8. Губачева Л.А. Особенности логистического управления грузопотоками в современных условиях [Текст] / Л.А. Губачева, А.А. Андреев, Н.М. Найш // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2009. – №4 [134]. – Ч. 2. – С. 119-122.
9. Губачева, Л.А. Пути усовершенствования контейнерных перевозок [Текст] / Л.А. Губачева, А.А. Андреев, В.П. Щербаков, Т.Б. Ивченко // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2008. – № 5 [123]. – Ч. 1. – С. 158-161.
10. Бутько, Т.В. Усовершенствование технологии работы припортовой станции [Текст] /Т.В. Бутько, Т.В. Головка // Зб. наук. праць. – К.: КУЕТТ, 2004. – Вип. 5. – С. 87-91.
11. Бутько, Т.В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів в умовах зростання вантажопотоків [Текст] / Т.В. Бутько, Т.В. Головка // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2006. – Вип. 8. – С. 5-13.

Рецензент д-р техн. наук, професор О.В. Лаврухін

Головка Тетяна Владиславівна, канд. техн. наук кафедри управління експлуатаційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. 730-10-88 nosteratu@mail.ru.
Паровик О.О., магістрант.

Golovko Tanya, Cand. of techn. sciences, office of management of operational work, Ukrainian Sate Academy of Railway Transport. 730-10-88 nosteratu@mail.ru.
Parovik A.O., master student.

УДК 656.212

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ ВЗАЄМОДІЇ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ ТА ПІД'ЇЗНИХ КОЛІЙ

Канд. техн. наук Г.В. Шаповал, О.Ю. Резніченко

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ И ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ

Канд. техн. наук А.В. Шаповал, О.Ю. Резниченко

THE SELECTION OF OPTIMAL TECHNOLOGY IN FREIGHT STATION AND SIDINGS INTERACTION

Cand. of techn. sciences G. Shapoval, O. Reznichenko

Визначення черговості обслуговування під'їзних колій, що примикають до станції, в теперішній час здійснюється за різними критеріями, але проблема взаємодії вантажної станції та під'їзних колій потребує подальшого вирішення з урахуванням сучасних економічних обґрунтувань. Для забезпечення якісної взаємодії залізниці та вантажовласників необхідно враховувати інтереси станції та під'їзних колій. Тому для вибору оптимальної стратегії взаємодії вантажної станції та під'їзних колій доцільно застосовувати теорію гри.

Ключові слова: вантажна станція, під'їзна колія, стратегія взаємодії, теорія ігор, черговість обслуговування.

Выбор очередности обслуживания подъездных путей, которые примыкают у станции, осуществляется по различным критериям. Однако проблема взаимодействия грузовой станции и подъездных путей требует решения с учетом экономических обоснований. Для обеспечения взаимодействия железной дороги и грузовладельца необходимо одновременно учитывать интересы станции и подъездных путей. Для выбора оптимальной стратегии взаимодействия грузовой станции и подъездных путей предлагается применять теорию игр.

Ключевые слова: грузовая станция, подъездной путь, стратегия взаимодействия, теория игр, очередность обслуживания.

The selection of sidings service priority adjoined to railway station is carrying according to various criteria. However, the problem of a freight station and sidings interaction requires decisions based on economic justifications. To ensure the interoperability between railways and cargo owner, it is necessary to consider the interests both of stations and sidings. Interface technology must take into consideration the cost of carriages supplying to the sidings given the number of carriages, movement time, the cost of staying carriages in motion. To select the optimal strategy of freight station and sidings interaction it was proposed to apply the game theory. Participants in the game there are the freight station and sidings. The optimal strategy must ensure the maximum gain of the only one participant, with the minimum loss of another member.

Keywords: freight station, sidings, interaction strategy, game theory, the order of priority service.

Вступ. Значне ускладнення ринкових умов, в яких функціонують підприємства України, висуває нові вимоги до транспорту, зокрема до рівня транспортного обслуговування, який надається клієнтам. Для забезпечення високого рівня конкурентоспроможності та прийняттого рівня прибутку необхідно впроваджувати нові підходи до

формування системи транспортного обслуговування, які будуть враховувати не лише інтереси залізниці, а й інтереси клієнтів [1].

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Для підвищення ефективності роботи залізничного транспорту необхідно впроваджувати нові

сучасні технології взаємодії усіх учасників перевізного процесу. В сучасних умовах зусилля залізниць слід зосередити на забезпеченні постійного зростання обсягів транзитних перевезень вантажів шляхом зменшення часу знаходження їх в дорозі, простоїв у пунктах перетину кордонів. Також необхідно удосконалювати взаємодію станцій та під'їзних колій з метою забезпечення своєчасної доставки вантажів при мінімізації експлуатаційних витрат на перевезення [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вирішенню проблеми вибору оптимальної технології взаємодії станції та під'їзних колій приділяється багато уваги, оскільки це є найбільш розповсюдженою задачею на залізничному транспорті, яка вирішується щоденно на усіх станціях, відкритих для виконання вантажних операцій.

Для вирішення задачі вибору послідовності подавання вагонів на вантажні fronti станції або під'їзні колії запропоновано технологічні підходи планування роботи вантажних станцій [3, 4]. В подальшому для оптимізації маневрової роботи на залізничній станції запропоновано використовувати теорію графів [5].

Визначення черговості обслуговування під'їзних колій, що примикають до станції, здійснюється за критеріями: мінімізації вагоно-годин, витрачених на подавання вагонів на під'їзні колії; мінімізації вагоно-годин, витрачених на подавання вагонів та проведення вантажних операцій на під'їзних коліях; забезпечення максимальної кількості вагонів, що подаються та прибираються до заданого часу роботи збірного поїзда [6, 7].

В теперішній час норми часу на виконання вантажних операцій на під'їзних коліях є дещо заниженими, тому виникає необхідність у визначенні обґрунтованих нормативів часу знаходження вагонів на під'їзних коліях для підвищення ефективності взаємодії в системі «станція - під'їзна колія» [8].

Проблема взаємодії станції та під'їзних колій при подаванні-забиранні вагонів залишається актуальною і в теперішній час та потребує подальшого вирішення з урахуванням сучасних економічних вимог.

Визначення мети та задачі дослідження. Для забезпечення якісної взаємодії залізниці та вантажовласників

необхідно враховувати інтереси залізниці – в особі станції, та вантажовласника – в особі під'їзної колії. Тому виникає потреба у виборі оптимальної стратегії взаємодії вантажної станції та під'їзних колій.

Основна частина дослідження. Для оптимізації технології взаємодії вантажної станції та під'їзних колій необхідно визначити вартість подавання вагонів на під'їзну колію з урахуванням кількості вагонів, що подаються; часу на слідування вагонів до місця призначення; вартості перебування групи вагонів у русі. Аналітично це можна розглядати як

$$W_i = e_{л-г} \frac{l_i}{v_i} + e_{в-г} n_i t_i, \quad (1)$$

де W_i – вартість роботи по взаємодії вантажної станції та i -ї під'їзної колії, грн;

l_i – відстань від вантажної станції до i -ї під'їзної колії;

v_i – швидкість руху від вантажної станції до i -ї під'їзної колії;

$e_{л-г}$ – вартість однієї локомотиво-години роботи поїзного локомотива, грн;

n_i – кількість вагонів, що подаються до i -ї під'їзної колії;

t_i – час перебування вагонів у русі при подаванні до i -ї під'їзної колії;

$e_{в-г}$ – вартість однієї вагоно-години, грн.

Необхідно розглядати усі варіанти W_{ij} за усіма можливими випадками j -ї організації технології взаємодії. Вибір кращого рішення слід проводити шляхом порівняння різних стратегій W_{ij} .

Для вибору кращої стратегії взаємодії вантажної станції та під'їзних колій розглянемо гру, в якій задіяні два учасники, при цьому кожний з них має кінцеву кількість стратегій [9, 10].

Позначимо через A учасника гри – вантажну станцію; а через B учасника гри – під'їзну колію. При цьому вантажна станція A має m стратегій: A_1, A_2, \dots, A_m , а під'їзна колія B має n стратегій: B_1, B_2, \dots, B_n . Припустимо, що вантажна станція обирає

стратегію A_i , а під'їзна колія стратегію B_k . Вибір учасниками стратегії A_i та B_k однозначно визначає результат гри – виграш a_{ik} вантажної станції та виграш b_{ik} під'їзної колії, при цьому ці виграші пов'язані рівністю

$$b_{ik} = -a_{ik}. \quad (2)$$

Останній вираз показує, що в умовах, які розглядаються, виграш вантажної станції дорівнює виграшу під'їзної колії, який приймається з протилежним знаком. В таких випадках розглядають виграші тільки одного з

учасників гри. В нашому випадку це виграші вантажної станції.

Значення W_{ij} при кожній парі стратегій (в кожній ситуації) $\{A_i, B_k\}$, $i = 1, 2, \dots, m$, $k = 1, 2, \dots, n$ доцільно записати у вигляді матриці гри, строки якої відповідають стратегіям учасника A – вантажної станції, а рядки – стратегіям учасника B – під'їзної колії. Оптимальну стратегію можна обрати, якщо послідовно проаналізувати усі можливі стратегії та розрахувати на те, що розумний супротивник на кожному з них буде відповідати такою, при якій виграш гравця A буде мінімальним.

	B_1	B_2	...	B_n	α_i
A_1	W_{11}	W_{12}	...	W_{1n}	α_1
A_2	W_{21}	W_{22}	...	W_{2n}	α_2
...
A_m	W_{m1}	W_{m2}	...	W_{mn}	α_m
β_j	β_1	β_2	...	β_n	

Мінімальне число в кожному рядку позначається α_i та виписується у вигляді додаткового стовпця матриці

$$\alpha_i = \min W_{ij}. \quad (3)$$

Для гравця A – вантажної станції, найбільш вигідною буде та стратегія, при якій α_i обертається в максимум, тобто $\alpha = \max \alpha_i$.

З урахуванням попереднього виразу

$$\alpha = \max \min W_{ij}. \quad (4)$$

Таким чином, вантажній станції слід обрати таку стратегію, що максимізує її мінімальний виграш. Така стратегія називається максимінною стратегією. Якщо вантажна станція буде дотримуватись максимінної стратегії, то при будь-якій стратегії учасника – під'їзної колії гарантований виграш, у будь-якому разі не

менший α . Значення α – це гарантований мінімум, який може бути забезпечений при найбільш обережній стратегії.

Аналогічно можна визначити оптимальну стратегію для іншого учасника – під'їзної колії. Він повинен розглянути усі свої стратегії, виділяючи для кожної з них максимальні значення програшу

$$\beta_j = \max W_{ij}. \quad (5)$$

Ці значення записують у додатковому рядку матриці. Із усіх значень β_j учасник повинен вибрати мінімальне значення

$$\beta = \min \max W_{ij}. \quad (6)$$

Величина β забезпечує мінімаксий виграш, а відповідна стратегія називається мінімаксною. Якщо дотримуватись цієї стратегії, то учаснику – під'їзній колії гарантовано, що у будь-якому разі програш буде не менше β .

Першочерговим буде вважатися той варіант, що забезпечує стратегію з мінімальним часом на подавання-прибирання вагонів на під'їзну колію.

При виборі оптимальної стратегії взаємодії вантажної станції та під'їзної колії необхідно враховувати такі обмеження за кількістю подавань-прибирань вагонів на під'їзні колії:

– за місткістю вантажних фронтів

$$K^{mf} \geq \frac{N_m^{доб}}{m_{фр}}, \quad (7)$$

– за умови дотримання нормальної взаємодії в процесі навантаження-вивантаження та накопичення у сортувальному парку

$$K^{ван} \geq \frac{24}{T_{ван}}, \quad (8)$$

– за умови забезпечення мінімальних витрат на подавання-забирання та простою вагонів під накопиченням

$$K^{пз} = \sqrt{\frac{N_m^{доб} e_{\epsilon-\zeta} (24 - KT_{ван} + C_m)}{T_{пз} e_{\lambda-\zeta}}}, \quad (9)$$

де $N_m^{доб}$ – добове надходження місцевих вагонів за добу;

$m_{фр}$ – місткість фронту подавання;

$T_{ван}$ – тривалість вантажних операцій з одним подаванням на заданому вантажному фронті;

$e_{\epsilon-\zeta}, e_{\lambda-\zeta}$ – відповідно вартість однієї вагоно-години та локомотиво-години;

K – кількість подавань-забирань, яка встановлена згідно з розкладом прибуття місцевих вагонів;

C_m – параметр накопичення місцевих вагонів;

$T_{пз}$ – час, необхідний на одне подавання прибирання.

Крім того, кількість подавань-забирань не може бути більше середньодобової кількості місцевих вагонів, що надходить з поїздами.

Висновки. Запропонований підхід дозволить одночасно враховувати інтереси вантажної станції та під'їзних колій при забезпеченні своєчасної доставки вантажів та мінімізації експлуатаційних витрат на перевезення шляхом вибору оптимальної стратегії взаємодії вантажної станції та під'їзних колій.

Список використаних джерел

1. Шиш, В.О. Особливості розробки Генеральної схеми розвитку залізничного транспорту України до 2020 року [Текст] / В.О. Шиш // Залізничний транспорт України. – 2009. – № 6 (79). – С. 38-40.
2. Про затвердження Державної програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [Електронний ресурс]: Постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1390. – Режим доступу <http://dokument.ua>. – Назва з екрана.
3. Герасимов, Ю.М. Эффективный метод планирования работы грузовой станции [Текст] / Ю.М. Герасимов, В.Н. Коченков, Ф.Т. Мамедов // Железнодорожный транспорт. – 1981. – № 1. – С. 23-27.
4. Карпелович, Ф.И. Очередность подачи-уборки групп вагонов [Текст] / Ф.И. Карпелович, И.Б. Сотников // Вестник ВНИИЖТ. – 1988. – № 1. – С. 8-11.
5. Иванченко, В.Н. Программно-алгоритмическое обеспечение задачи управления маневровой работой на сортировочной станции [Текст] / В.Н. Иванченко, Н.Н. Лябах, А.Н. Гуда // Вестник ВНИИЖТ. – 1994. – № 8. – С. 38-40.
6. Тишкин, Е.М. Расчет очередности обслуживания грузовых фронтов на станции [Текст] / Е.М. Тишкин // Вестник ВНИИЖТ. – 1999. – № 5. – С. 29-31.

7. Макаров, В.М. Решение задач оптимизации развоза вагонов по станциям и подъезным путям в центрах управления местной работой [Текст] / В.М. Макаров, Д.А. Чижов, С.А. Ширяева // Труды ВНИИАС. – Вып. 3. – М.: ЗАО «Бизнес Проект», 2005. – С. 76-83.

8. Вернигора, Р.В. Проблемы функционирования железнодорожных подъезных путей Украины в современных условиях [Текст] / Р.В. Вернигора // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. - №4/3 (58). – С. 64-68.

9. Шикин, Е.В. Математические методы и модели в управлении [Текст]: учеб. пособие / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили. – М. : Дело, 2004. – 440 с.

10. Балашевич, В.А. Математические методы в управлении производством [Текст] / В.А. Балашевич. – Минск: Высшая школа. – 1976. – 336 с.

Рецензент д-р техн. наук, профессор Є.С. Альошинський

Шаповал Ганна Василівна, канд. техн. наук, доцент кафедри залізничних станцій та вузлів Української державної академії залізничного транспорту. Тел. (057)-730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.

Резніченко Оксана Юріївна, слухач магістратури Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів Української державної академії залізничного транспорту. Тел. (057)-730-10-26.

Shapoval Ganna Vasilivna, candidate of technical sciences, associate professor at Railway Stations and Junctions department of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (057)-730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.

Reznichenko Oksana Yuriivna, magistracy listener of Educational and Researching Institute of training and retraining of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (057)-730-10-26.

УДК 656.073.436

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Д-р техн.наук, професор Т.В. Бутько, І.С. Розгон

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ОПАСНЫХ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Д-р техн.наук, професор Т.В. Бутько, І.С. Розгон

IMPROVEMENT OF ORGANIZATION OF TRANSPORTATIONS OF DANGEROUS LOADS ON RAILWAY TRANSPORT

Doct. of techn. science, professor T. Butko, I. Rozgon

Наведено статистику перевезень небезпечних вантажів з розподілом по роках та місяцях за результатами діяльності Одеської залізниці. Сформовано модель планування процесу перевезень вагонів з небезпечними вантажами за умови мінімізації ризиків, яка може бути основою автоматизованої системи планування.

Ключові слова: небезпечний вантаж, динаміка, статистика, розподіл, технологія перевезень.

Приведена статистика перевозок опасных грузов с распределением по годам и месяцам по результатам деятельности Одесской железной дороги. Сформирована модель планирования процесса перевозок вагонов с опасными грузами при условии минимизации рисков, которая может быть основой автоматизированной системы планирования.

Ключевые слова: опасный груз, динамика, статистика, распределение, технология перевозок.

Statistics of transportations of dangerous loads are resulted with distributing on years and months on results activity of the Odessa railway. The model of planning of process of transportations of carriages is formed with dangerous loads on condition of minimization of risks, which can be basis of CAS of planning.

Keywords: dangerous load, dynamics, statistics, distributing, technology of transportations.

Вступ. Протягом 2011-2014 рр. відбувається зростання обсягів перевезень небезпечних вантажів (НВ), разом з цим спостерігається тенденція зростання транспортних подій за участю небезпечних вантажів різних класів небезпеки. Аналіз причин аварій і катастроф показав, що 10 % випадків припадає на організаційні питання, зокрема на неправильні дії диспетчерського персоналу та працівників станції, тобто невиконання вимог інструкцій з безпеки руху при здійсненні поїзної та маневрової роботи, порушення вимог безпеки під час експлуатації рухомого складу та об'єктів інфраструктури залізничного транспорту. Дана ситуація вимагає вирішення задачі підвищення рівня безпеки при організації перевезень небезпечних вантажів на основі розробки раціональної технології управління їх перевезень на рівнях тактичного і оперативного планування.

Одним з найбільш складних етапів в організації перевезень небезпечних вантажів на залізничному транспорті є процес планування маршруту прямування вагонів, який визначає з урахуванням діючого плану формування вантажних поїздів напрямок прямування та категорію поїзда, станції запинки та розклад руху. Від рівня планування залежить безаварійність процесу перевезення небезпечних вантажів з урахуванням швидкості і точності доставки.

Актуальність. У даний час спостерігається тенденція збільшення обсягу використання хімічних, радіоактивних та інших речовин, що несуть у собі потенційну небезпеку. З кожним роком виникають нові підприємства, які використовують у своєму виробничому процесі радіаційні, вибухові і отруйні речовини. Споживачами речовин, виробів і матеріалів, що мають небезпечні властивості, є всі галузі промисловості, що викликає необхідність в їх практично безперервному перевезенні. Таким чином, актуальною лишається задача надання якісних послуг з перевезення вищезазначених НВ за умови високого рівня безпеки перевізного процесу і забезпечення мінімальних витрат на здійснення перевезень.

Аналіз попередніх досліджень. Значний внесок у вирішення завдань вдосконалення організації перевезень небезпечних вантажів на залізничному транспорті, оперативного управління, процесу планування маршруту прямування вагонів та оптимальної схеми напрямку вагонопотоків зробили такі вчені та практики: Н.С. Green, Р.Е. Barlow, Н. Kumamoto, А.І. Bourne, F.N. Proshan, Е.І. Henly, Е. Apl, Е. Erkut, С. ReVelle, А.Г. Базазьян, В.М. Акулінічев, В.Н. Андросюк, А.І. Кармолін, А.В. Костров, П.С. Грунтов, В.М. Самсонкін, А.М. Островский, В.І. Медведєв, Л.Е. Шейнман, С.І. Музикіна та інші.

Аналіз наукових досліджень щодо перевезення НВ свідчить, що в основному теоретичні розробки виконувались для умов автомобільного транспорту. При цьому вони спрямовані на оцінку потенційної небезпеки через врахування можливих ризиків та економічних наслідків [1]. Таким чином, виникає актуальне науково-прикладне завдання удосконалення технологій перевезень НВ на залізничному транспорті, що передбачає формування наукових підходів для створення теоретичної бази автоматизації процесу перевезень на тактичному та оперативному рівнях, яка базується на оцінці можливих ризиків.

Викладення основного матеріалу. Для дослідження загальної тенденції перевезення небезпечних вантажів сформовано динаміку їх розподілу за 2011-2014 рр. в умовах Одеської залізниці [2-4], що наведено на рис. 1, аналіз якої доводить, що на фоні зменшення обсягів перевезення небезпечних вантажів у порівнянні з 2011 роком спостерігається достатньо стала тенденція обсягів перевезень. Це підтверджується основними параметрами (\bar{N} - середня кількість вагонів з НВ, σ - середнє квадратичне відхилення, $k_{\text{в}}$ - коефіцієнт нерівномірності).

Для більш детального аналізу процесу перевезення НВ на Одеській залізниці сформована динаміка розподілу за місяцями 2013 р. (рис. 2,а) і за 6 місяців 2014 р. (рис. 2, б). Аналіз цієї діаграми доводить наявність коливань обсягів перевезень в залежності від

Організація перевезень і управління на транспорті

впливу сезонного фактора. Найбільша кількість перевезень вагонів з НВ припадає на зимові

періоди року.

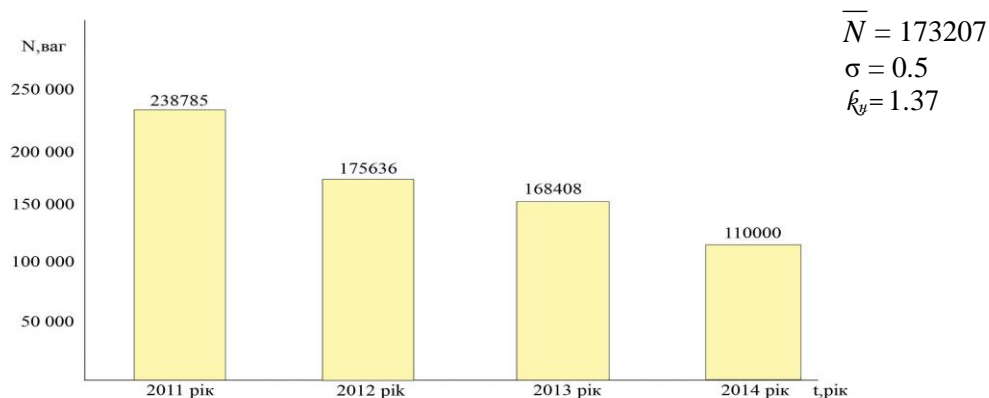


Рис. 1. Динаміка розподілу кількості вагонів з НВ всіх класів на Одеській залізниці по роках

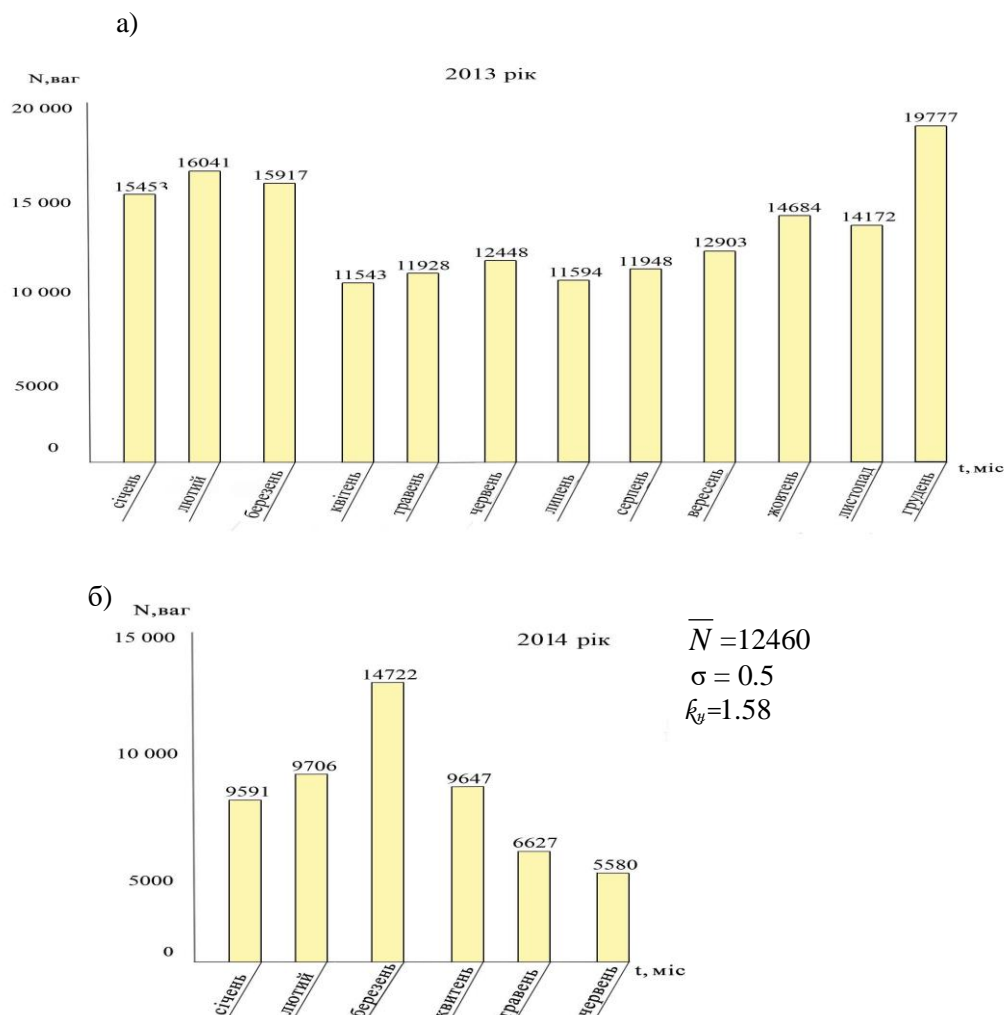


Рис. 2. Динаміка розподілу кількості вагонів с небезпечними вантажами всіх класів на Одеській залізниці по місяцях за 2013 та 6 місяців 2014 років.

Аналіз транспортних подій 2012 року на Одеській залізниці (рис. 3) показав, що найбільша чисельність подій припадає на вантажі небезпеки третього та четвертого

класів. При перевезенні небезпечних вантажів усіх класів потрібно вирішення питань, щодо формування гнучких методів оперативного управління процесом перевезень.

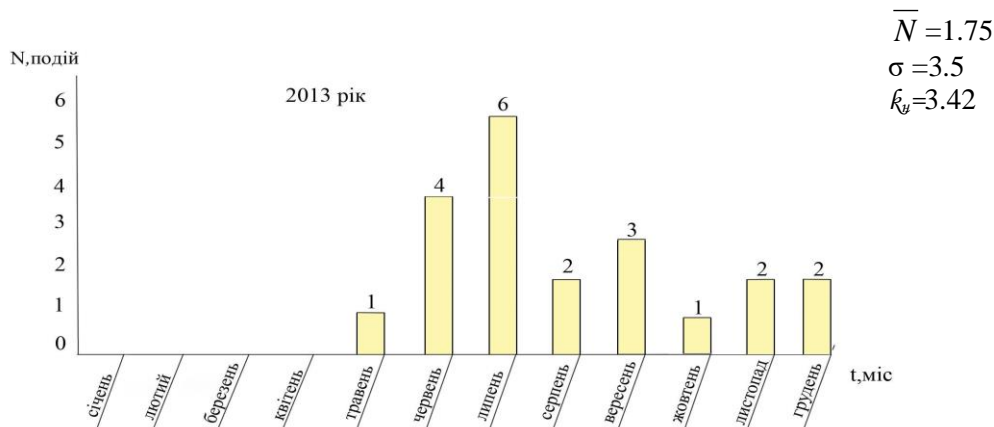


Рис. 3. Динаміка кількості транспортних подій на Одеській залізниці у 2012 році

з цією метою виникає задача формалізації процесу пошуку маршрутів прямування вагонів з НВ на основі критеріїв мінімізації експлуатаційних витрат.

Першим етапом вирішення вищезазначеної задачі на концептуальному рівні є формалізація процесу просування вагонів з НВ, яку доцільно зобразити у вигляді графової структури $G=(V, E)$. Вершини цього графа $v_i, v_j \in V$ слід розглядати як технічні станції залізничної мережі ($i=1, N$ - номер станції), а кожна дуга $e_{ij}, e_{ij} \in E$ описує категорію і напрямок прямування вантажного поїзда ($j=1, N$), у состав якого можливо включити вагони з НВ (дільничний, наскрізний тощо). По суті дуги графа визначають діючий план формування вантажних поїздів на полігоні залізничної мережі. Окрім етапу проходження в складі поїзда, вагони з НВ проходять найбільш небезпечні операції з розформування-формування на технічних станціях, що слід враховувати в запропонованій графовій структурі. Для урахування даної умови в роботі запропоновано розбити вершини графіка на декілька псевдовершин, які з'єднані дугами, що

відповідають технологічним ланцюгам обробки вагонів на i -й технічній станції, тобто описують усі операції з вагонами від прибуття на станцію в складі поїзда відповідної категорії до відправлення в поїзді іншого напрямку з відповідною категорією. Це дозволяє перейти від графа $G=(V, E)$ до псевдографа $G^=(V^, E^)$, $V^$ – розширення множини вершин, що визначає початок та кінець операцій з вагонами на технічній станції, а множина $E^$ – це розширена множина дуг, яка, крім напрямків прямування поїздів відповідних категорій, включає дуги, що відповідають технологічному ланцюгу обробки вагонів. Об'єднання напрямків прямування та технологічних ланцюгів обробки вагонів в єдину множину є доцільним, оскільки вони мають єдину фізичну природу, а саме – час прибуття вагонів на відповідних дугах. Внаслідок того, що розмірність псевдографа $G^=(V^, E^)$ збільшується, доцільно прийняти наскрізну нумерацію, де $i=1, M$. Позначимо через s -вершину, що відповідає станції відправлення вагонів з НВ, а через t -вершину, що є станцією призначення відповідних вагонів $(s, t, i, j \in V^)$, рис. 4.

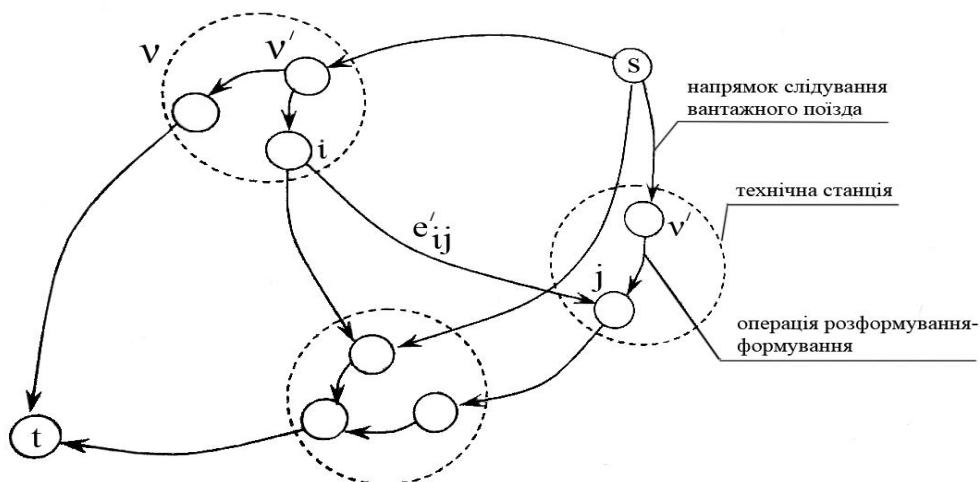


Рис. 4. Граф залізничної мережі $G=(V,E)$

Для оцінки експлуатаційних витрат за маршрутом прямування вагонів запропоновано кожній дузі e'_{ij} графа G присвоїти параметр c_{ij} , що характеризує відповідно до опису дуги: вартість прямування вагонів у поїзді відповідної категорії або вартість проходження технологічного ланцюга обробки вагонів на технічній станції полігону мережі.

За таких умов критерієм ефективності вибору маршруту прямування вагонів з небезпечними вантажами є мінімізація сумарних витрат щодо прямування вагонів у поїздах та обробки на станціях

$$F = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min_{\{x_{ij}\}} \quad (1)$$

та обмеження, що враховують безперервність маршруту, а кожен проміжний пункт на шляху проходження може бути відвіданий тільки один раз:

для перерахування всіх k -х дуг, що входять до i -ї вершини маршруту,

$$\sum_k x_{ki} = 1, i = \overline{2, M}, \quad (2)$$

для перерахування всіх j -х дуг, що виходять із i -ї вершини маршруту,

$$\sum_j x_{ij} = \overline{1, M-1}, \quad (3)$$

Якщо ж i -я вершина не входить у найкоротший маршрут, то відповідна сума як для вхідних, так і вихідних дуг вершини графа має дорівнювати нулю. Тоді для будь-якого пункту мережі, крім початкового і кінцевого, має виконуватися умова:

$$\sum_k x_{ki} - \sum_j x_{ij} = 0, \quad (4)$$

У початковому пункті $\sum_j x_{sj} = 1$, у кінцевому $\sum_k x_{kt} = 1, x_{ij} \geq 0$ для всіх i, j ,

де

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо маршрут прокладено із } i \text{ до } j, i, j = \overline{1, M}; \\ 0, & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Транспортна система в задачі є орієнтованим графом-двополюсною мережею, s – номер станції відправлення, t – номер станції призначення $s, t \in V$. Всі пункти маршруту можна розділити на початковий, проміжний і кінцевий. Очевидно, що в кожному

проміжному пункті має бути по одній вхідній та вихідній дузі, а для початкового та кінцевого пунктів може бути тільки одна вихідна або вхідна дуга відповідно. Таким чином, обмеження (2-3) відображають вимогу на те, щоб у кожній вершині на маршруті із входу виходила лише одна дуга і у вхід заходила теж одна дуга. Обмеження (4) забезпечує рівність числа дуг, що входять та виходять у кожному проміжному вершині.

Використання критерію (1) та обмежень (2-4) дозволяє знайти найкоротший маршрут прямування вагонів з НВ від вершини s до t , але для формування варіанту прямування вагонів за умови підвищеної надійності необхідним є визначення на графі G декількох k достатньо коротких простих шляхів (ланцюгів) з вершини відправлення до вершини прибуття.

Для виключення із множин можливих маршрутів неприпустимо складних та дорогих варіантів перевезення НВ необхідним є дотримання умови неперевищення критичних експлуатаційних витрат.

$$F^k \leq C,$$

де F^k - сумарна вартість k -го маршруту, грн; C - граничні експлуатаційні витрати, що допустимі при перевезенні залізничним транспортом вантажу відповідного класу безпеки, грн.

Для вирішення поставленої задачі запропоновано використати алгоритм Йена [5], схема якого припускає застосування алгоритму Флойда-Воршелла [6] для пошуку одного оптимального маршруту між двома вершинами на мережі.

Висновки. Для забезпечення організації перевезень небезпечних вантажів на залізничному транспорті доведена необхідність формалізації процесів перевезень вагонів з НВ на тактичному рівні, які передбачають вибір маршруту прямування поїздів з мінімальними

ризиками та експлуатаційними витратами. Для формалізації процесу вибору маршруту прямування вагонів з небезпечними вантажами є пошук маршрутів прямування вагонів за умовою мінімізації експлуатаційних витрат. При цьому необхідно представити топологію залізничної мережі, що відбиває діючий план формування поїздів та особливості технології обробки вагонів на технічних станціях і, як наслідок, дозволяє комплексно оцінити вартість технології перевезення небезпечних вантажів. Перевагою в перевезенні НВ є можливість врахування потенційних небезпечних ситуацій на шляху прямування вагонів в умовах існуючої технічної та експлуатаційної надійності інфраструктури.

Для поліпшення роботи Одеської залізниці щодо забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів потрібна розробка додаткових заходів, які передбачають:

- встановлення контролю за відповідністю рухомого складу вимогам Правил перевезення вантажів, Додатка 2 до СМГС та Правил реєстрації та експлуатації власних вантажних вагонів;

- при роботі з вагонами, завантаженими НВ, забезпечувати контроль норм прикриття в поїздах і під час виконання маневрів, згідно з вимогами Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України та Правил перевезень небезпечних вантажів;

- пропускання транспортних поїздів, у складі яких є вагони, завантажені небезпечними вантажами, в обхід великих залізничних станцій та вузлів згідно з Правилами перевезень небезпечних вантажів;

- встановлення діючого контролю з боку чергових по дирекціях, поїзних диспетчерів, чергових по станціях за прямуванням поїздів, у складі яких є вагони, завантажені небезпечними вантажами класу 1 ВМ [7].

Список використаних джерел

1. Положення про систему управління безпекою руху поїздів у Державній адміністрації залізничного транспорту України [Текст]. – Затв. Наказом № 27 Міністерства інфраструктури України від 1.04.2011 р., зареєстр. в Міністерстві юстиції України 17.06.2011 р. за №729/19467. – 48 с.
2. Аналіз стану безпеки руху поїздів у комерційному господарстві Одеської залізниці за підсумками роботи за 2011 рік [Текст] / Одеська залізниця. – Одеса, 2012. – 14 с.
3. Аналіз стану безпеки руху поїздів у комерційному господарстві Одеської залізниці за підсумками роботи за 2012 рік [Текст] / Одеська залізниця. – Одеса, 2013. – 16 с.

4. Аналіз стану безпеки руху поїздів у комерційному господарстві Одеської залізниці за підсумками роботи за 2013 рік [Текст] /Одеська залізниця. – Одеса, 2014. – 18 с.

5. Yen, J.Y. Finding the K shortest loopless paths in a network [Текст] /J.Y.Yen//Management Science.-1971.-№17.-Р. 712-716.

6. Кормен, Томас Х. Алгоритмы: построение и анализ=Introduction to Algorithms [Текст] / Томас Х. Кармен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 1296 с.

7. Правила перевезення небезпечних вантажів [Текст]: Наказ міністерства транспорту та зв'язку України від 25.11.2008 № 1430. – Зареєстр. в Міністерстві юстиції України 26.02.2009 р. за №180/16196, із змінами, внесеними Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 05.11.2009 р. № 1135. Зареєстр. в Міністерстві юстиції України 30.11.2009 р. за № 1151/17167. – 672 с.

Бутько Тетяна Василівна, д-р техн. наук, професор кафедри управління експлуатаційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (097)4424525.

Розгон Іван Сергійович, слухач гр.МЗ-ОПУТ-Б12 Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Української державної академії залізничного транспорту.Тел. (063)1394262.

Butko Tetyana Vasilivna, doct. of sciences, professor department of “Upravlinnya yekspluatatsiynoi robotoyu” Ukraine State Academy of Railway Transport. Tel. (097)4424525.

Rozgon Ivan Sergiyovich listener gr.MZ-OPUT-B-12 Institut of retraining and in-plant training the Ukrainian state academy of railway transport. Tel. (063)1394262.

УДК 656.025.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Канд. техн. наук Д.В. Константинов, А.О. Штагер

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ПРИГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Канд. техн. наук Д.В. Константинов, А.О. Штагер

RESEARCH PROSPECTIVE WAYS OF SUBURBAN TRANSPORTATION

Cand. of techn. sciences D.V.Konstantinov, A.O. Shtager

У статті досліджено проблеми та шляхи розвитку сучасних приміських перевезень залізниць України. Запропоновано подальше розвинення системи приміських перевезень з використанням рейкових автобусів та пасажирської логістики.

Ключові слова: приміські перевезення, розвиток, експлуатація, рейкові автобуси.

В статье исследованы проблемы и пути развития современных пригородных перевозок железных дорог Украины. Предложено дальнейшее развитие системы пригородных перевозок с использованием рельсовых автобусов и пассажирской логистики.

Ключевые слова : пригородные перевозки, развитие, эксплуатация, рельсовые автобусы.

This article explores the problems and ways of development modern suburban transportation of Ukrainian railways. Proposed further development of suburban transportation system with using rail buses and passenger logistics. Effective functioning of rail transport due to the improvement of its organizational structure, the replacement of fixed assets and rolling stock, the introduction of new technologies, the

provision of new services and capture new sectors of the transport market, increase profitability passenger and integration into the European transport system. In modern conditions of rail transport especially acute are the problems of rising losses from suburban passenger transportation, shortage of suburban rolling stock and passenger falling in many areas. This situation definitely needs to find new ways to improve the situation in the suburban. Problem to interest passengers to rail transport services is becoming increasingly important because of necessity of increase the competitiveness of passenger traffic. There certainly will be useful foreign experience of passenger traffic.

Keywords: local, transportation, development, exploitation, rail buses.

Вступ. Важливою є роль залізниць як складової базової галузі держави. Розвиток залізничного пасажирського транспорту сприяє не тільки розвитку окремих галузей промисловості України (машинобудування, авіабудування, чорної металургії й ін.), але й прискоренню темпів зростання загальнонаціонального промислового виробництва. Значення для економіки країни залізничних пасажирських перевезень визначають густота залізничної мережі на території України та її геополітичне положення. На ринку пасажирських перевезень залізниці працюють у трьох основних сегментах: міжнародному (18 %), внутрішньому далекому (37 %) і приміському (45 %). Ці показники свідчать про те, що залізничний транспорт перевозить значну частку пасажирів. Завдання – зберегти положення й роль залізниць на ринку перевезень при подальшому збільшенні конкуренції, з одночасним зниженням експлуатаційних видатків і залученням додаткової кількості пасажирів, а отже, й додаткових доходів. Для цього необхідно вдосконалити структуру керування й застосовувати більш сучасні концепції й методики керування пасажирським комплексом.

В умовах розвитку транспортної мережі України відповідно до європейських стандартів сучасні пасажирські перевезення мають відповідати вимогам щодо забезпечення високого рівня якості надання послуг та безпеки руху. Тому головним завданням організації пасажирських перевезень у всіх видах сполучень є повне й своєчасне задоволення потреб населення в пересуваннях при забезпеченні безпеки й зручності поїздки, висока якість обслуговування на вокзалах і в поїздах, надання різноманітних асортиментів послуг, доставки пасажирів від станції відправлення до станції призначення точно за розкладом [1].

Таким чином, ефективне функціонування залізничного транспорту пов'язане з удосконаленням його організаційної структури, оновленням основних фондів і рухомого складу, удосконаленням існуючих та впровадженням новітніх технологій експлуатаційної роботи, наданням нових видів послуг і захопленням нових секторів транспортного ринку, збільшенням прибутковості перевезень пасажирів та інтегруванням до європейської транспортної системи [2].

Актуальність. Уже протягом тривалого часу пасажирський сектор намагається вживати заходи щодо покращення якості обслуговування пасажирів та зниження збитків залізниць, особливо в приміських перевезеннях. Адже залізничний транспорт не в усіх напрямках своєї діяльності є прибутковим. Особливо це стосується пасажирських перевезень, в яких далеко не завжди отримані доходи покривають збитки, при цьому приміські перевезення є повністю збитковими.

Наприклад, збитки від перевезень пасажирів у далекому сполученні на Південній залізниці у 2013 році склали 245,3 млн грн, у приміському сполученні – 297 млн грн. У 2013 році, порівняно з аналогічним періодом 2012 року, спостерігається зростання обсягів збитків від пасажирських перевезень у далекому і приміському сполученні загалом на 1,7 % [3].

При вирішенні питань розвитку та підвищення конкурентоспроможності доцільно використовувати досвід розвинених країн Європи, які характеризуються значно більш розвинутою мережею залізниць та досягненням значної ефективності перевізного процесу, що підтверджують високі рівні прибутків. У даній статті робляться посилання на організацію та ефективність розвитку приміських перевезень закордонних залізниць.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі відомі публікації І.М. Аксьонова, Т.В. Буцько, В.Л. Дикаря,

В.П. Гудкової, Є.М. Сича, Ю.Ф. Кулаєва, В.Г. Шинкаренка, П.О. Яновського та інших авторів, у яких досліджуються проблеми підвищення якості транспортних послуг, розроблення систем регулювання розмірів руху поїздів, прогнозування пасажиропотоків, які є основою для подальшого дослідження проблеми розвитку пасажирських перевезень, особливо приміського сполучення.

Визначення мети та задачі дослідження. Отже, у зв'язку зі значною збитковістю в умовах підвищення конкурентного тиску з боку автотранспорту, останнім часом є дуже актуальним пошук нових шляхів ефективної організації приміських перевезень, залучення пасажирів до послуг залізничного транспорту та його розвиток в цілому.

Сучасна організація приміських пасажирських перевезень на залізницях України потребує такої системи, яка б змогла адаптувати існуючу систему експлуатації до змін попиту на транспортному ринку з урахуванням існуючих особливостей і технічного оснащення приміських перевезень. Приміські пасажиропотоки характеризуються значною сезонною та добовою нерівномірністю, а також притаманною лише їм значною погодинною нерівномірністю у межах доби. Планування приміського руху відбувається наближеними емпіричними способами без урахування існуючого коливання попиту на перевезення, визначення кількості, схем обертання та складності поїздів, а здійснюється, виходячи із обсягів перевезень відповідного періоду минулого року і не враховує поточних умов, які можуть змінюватися. Тому ефективнішим буде здійснювати коригування організації приміського руху залежно від величини пасажиропотоку, з урахуванням раціонального використання рухомого складу в умовах його дефіциту, що визначає актуальність обраного напрямку дослідження [2].

Основна частина дослідження. У приміському секторі перевозиться понад 360 млн пасажирів на рік, на добу – це більше 1 млн пасажирів. Спостерігається їх величезне соціальне навантаження та пов'язана з цим збитковість перевезень. У приміському секторі 70 % пасажирів – це пільгові пасажирів, залізничним транспортом перевозиться їх

26 категорій, а компенсацій надходить не більше 50 %.

Перший заступник начальника головного управління приміських пасажирських перевезень Укрзалізниці Олександр Гудков в інтерв'ю офіційному прес-центру Укрзалізниці (від 03.12.2013 р.) повідомив, що зараз усі приміські перевезення вкрай збиткові і лягають тягарем на залізницю України. Щорічні збитки від організації приміських пасажирських перевезень становлять 3,5 млрд грн. Відсоток покриття їх, тобто доходи, які надходять на одну вкладену гривню, – 12,5 копійки. Незважаючи на це, тарифи приміських перевезень все одно не підвищуються.

Не сприяє інвестиційній привабливості також стан рухомого складу, відсутність коштів на його оновлення та відповідно неможливість забезпечення належного рівня комфорту. Недостатнє покриття витрат доходами унеможливує технічний розвиток приміських перевезень, особливо в умовах значного зносу рухомого складу, який складає 94,3 % від загальної кількості дизель-поїздів і 82,3 % – електропоїздів. Для оновлення парку моторвагонного рухомого складу до 2020 року необхідно орієнтовно 15-16 млрд грн. Утримання його, тобто ремонт, техобслуговування тощо потребує ще 2 млрд грн на рік. Зрозуміло, що забезпечення приміських перевезень потребує значних коштів.

Сектор приміських перевезень не є перспективним для комерціалізації, однак ситуація має змінюватись. Зокрема, у проекті нового Закону України «Про залізничний транспорт» вперше створюється правове поле для діяльності інвесторів, у тому числі, приватних, на залізничному транспорті, і зокрема, в секторі пасажирських перевезень. Поява оператора рухомого складу у приміських перевезеннях (чи пасажирських) має бути передбачена та унормована. Однак перспектива появи комерційних перевезень у приміському сполученні в Україні досить віддалена у часі [3].

Також одним із найвигідніших та економічно найефективніших рішень питання розвитку приміських перевезень є впровадження концепції приміського сполучення з використанням рейкових автобусів. Воно надасть можливість з комфортом перевозити пасажирів, у тому числі і з малих населених пунктів по малонавантажених напрямках.

Незважаючи на свої незначні розміри рейковий автобус – дуже місткий вид транспорту, оскільки дозволяє перевозити до 600 пасажирів за один рейс, що у багато разів більше звичайного автобуса підвищеної місткості. Завдяки своїм технічним характеристикам, рейкові автобуси більш економічні, ніж стандартні поїзди. Їх динамічні властивості можна порівняти з електричкою (може швидко розганятися і так само легко гальмувати), що є важливим при експлуатації в приміському русі.

Як приклад можемо взяти концепцію рейкових автобусів у Росії, яка активно розвивається. І це не дивно, враховуючи низьку щільність населення країни, велику територію і наявність великих промислових регіонів, які не мають вираженого економічного центру та розміри території яких за площею перевищують площу деяких великих європейських країн. У Росії географія застосування рейкових автобусів дуже широка: від західного Санкт-Петербурга і промислового Горького, до Тюмені, де рейкові автобуси використовуються як прискорені денні поїзди на маршруті Тюмень – Тобольськ і «ведмежого кута» Красноярського краю Хакасії, де пов'язують регіональний центр Абакан з відокремленими районами. При цьому впровадження рейкових автобусів у Росії проходить дуже динамічно. Тільки в 2007 році РЖД придбали у свого національного виробника ВАТ «Метровагонмаш» 52 вагони рейкових автобусів РА-1 і РА-2. Стратегічні плани АТ РЖД з впровадження цього виду залізничної техніки просто грандіозні.

На даний час в Україні курсування рейкових автобусів поступово розвивається, хоча їх кількість по Укрзалізниці досить невелика. Залежно від технічних характеристик та експлуатаційних параметрів з урахуванням іноземного досвіду можна виділити три варіанти, в яких використання рейкових автобусів є найбільш ефективним:

1. «Глухі місця», де нормальної дороги з твердим покриттям немає, а залізниця прокладена. Тут рейковий автобус може стати справжнім порятунком для місцевих жителів – витрати на його утримання істотно менші, ніж експлуатація дизельного поїзда, а маршрутна швидкість набагато більша. Використання рейкового автобуса надасть змогу вивільнити

більш місткі дизелі для використання на напружених напрямках.

2. Місця з великою перевантаженістю автомобільних доріг, зокрема мегаполіси. Рейковий автобус також потрібний там, де за рахунок перевантаженості доріг поїзд з одного вагона має перевагу перед автобусом. Таке використання рейкових автобусів дозволяє формувати нові напрямки пасажиропотоку. Адже при розвитку маршруту рейковий автобус можна замінити більш місткою електричкою.

3. Використання рейкових автобусів як експресів на промислових і нерозвинених територіях. При цьому використання рейкового автобуса дозволить вибрати кілька яскраво виражених центрів і організувати між ними швидке беззупинкове сполучення [4].

До того ж рейкові автобуси за умови наявності достатньої їх кількості можуть використовуватись у модульній системі руху як групові зчеплення, що може бути дуже актуальним у певні періоди часу доби. Адже, приміські пасажиропотоки характеризуються найбільшим рівнем нерівномірності порівняно з іншими видами перевезень. Для прикладу розглянемо динаміку відправлення пасажирів на одному з напрямків приміського руху Південної залізниці Смородине – Люботин.

З діаграми добре видно, що в різні періоди доби кількість відправлених пасажирів значно відрізняється. Зранку спостерігається значне збільшення пасажиропотоків, що обумовлюється необхідністю населення за родом зайнятості здійснення поїздок з віддалених населених пунктів до промислових та адміністративних центрів. У пізній ранковий період спостерігається значне зменшення попиту на перевезення, який трохи збільшується в післяобідній час і знову набуває найбільших значень ввечері, коли пасажиропотоки порівняно такі самі великі, як і вранці.

Отже, враховуючи складну ситуацію, що на даний час склалася в системі приміських перевезень, доцільним є розвиток концепції використання рейкових автобусів. Розвиток їх експлуатації надасть змогу підвищити якість обслуговування приміських пасажирів та сприятиме впровадженню системи гнучкого регулювання руху, яка дозволить значно зменшити експлуатаційні витрати та відповідно зменшити збитки Укрзалізниці від приміських перевезень.

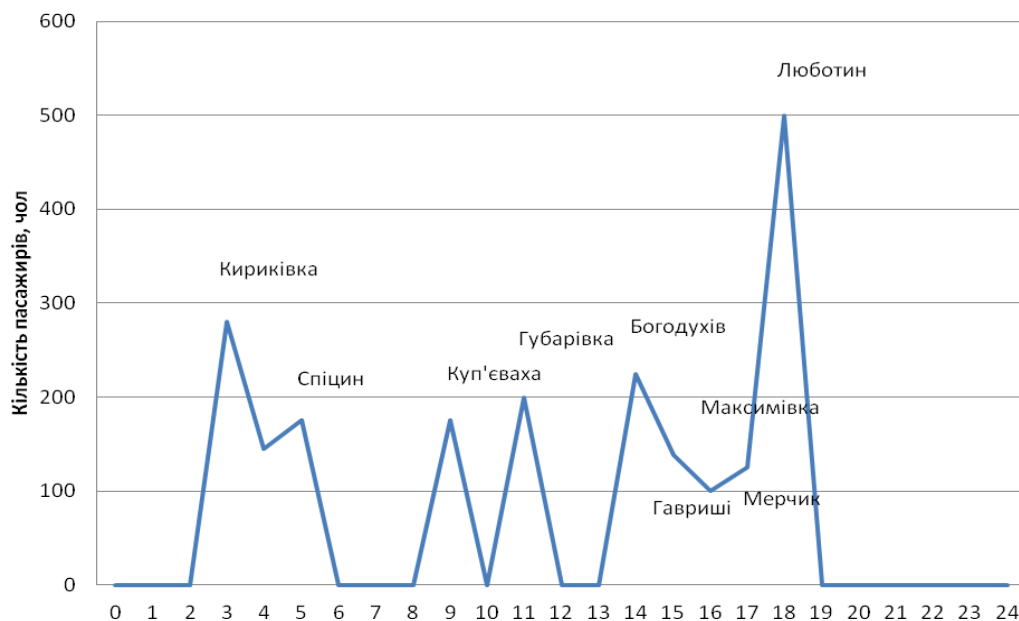


Рис. Динаміка відправлення пасажирів зі ст. Смородине напрямку Смородине – Люботин за одну добу

Удосконалення організації експлуатації рейкових автобусів доцільно реалізувати на основі принципів пасажирської логістики, що передбачають необхідність розробки системи оперативного управління. Мета системи – адаптація до попиту, тобто реальних розмірів пасажиропотоків у певні часові інтервали. В сучасних умовах розвитку інформаційних технологій розробка подібної системи доцільна на основі формування СППР (системи підтримки прийняття рішень) у вигляді програмного продукту на АРМ співробітників оперативно-розпорядчих відділів. В основі функціонування СППР має бути закладена технологія пошуку найбільш оптимального варіанта виконання операцій перевізного процесу. З урахуванням необхідності пошуку рішень в умовах значної невизначеності (немає можливості точно визначити розміри майбутніх пасажиропотоків) побудову технології

оперативного регулювання експлуатації рейкових автобусів має бути здійснено з використанням математичного моделювання. Використовуваний математичний апарат має враховувати всі вказані особливості запропонованої системи, а тому доцільне використання таких напрямків, як еволюційні обчислення, нечітка логіка, нейронні мережі.

Висновки. Отже, подальший розвиток приміських перевезень залізниці України потребує якісно нових напрямків досліджень і в першу чергу має бути спрямований на пошук шляхів покращення комфорту пасажирів та зниження експлуатаційних витрат. Тому запропонований розвиток експлуатації рейкових автобусів з перспективою розробки СППР для автоматизованого оперативного управління може бути найбільш ефективним напрямком розвитку на даний час.

Список використаних джерел

1. Сайт Студопедия - лекционный материал для студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.net/8_25096_znachennya-pasazhirskih-perevezen.html.
2. Інформаційний центр Київ-диплом. Організація і управління процесами перевезень на напрямку Святошин – Тетерів з урахуванням динаміки пасажиропотоку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.diplom.kiev.ua/ua/detail.php?id=3619>.
3. Офіційний веб-сайт Укрзалізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/365429/.

4. Консорциум Менеджмент Консалтинг Групп, Сектор пригородных перевозок УЗ – проблемы и перспективы дальнейшего развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mcg.com.ua/news/Press_relizi/Sektor_prigorodnih_perevozok_UZ_-_problemi_i_perspektivi_dalneyshego_razvitiya.html

5. Кочнев, Ф.П. Оптимальные параметры пригородных пассажирских перевозок [Текст] / Ф.П. Кочнев. – М.: Транспорт, 1975. – 270 с.

6. Сич, Є. М. Пасажирський комплекс залізничного транспорту: розвиток і ефективність [Текст] / Є.М. Сич, В.П. Гудкова. – К.: Аспект-Поліграф, 2004. – 248 с.

7. Пінчук, О.П. Послідовність вирішення проблеми підвищення ефективності приміських пасажирських перевезень [Текст] / О.П. Пінчук // Проблеми економіки транспорту: зб. наук. праць. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2011. – Вип. 1. – С. 102-105.

Рецензент д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Константинов Денис Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри управління експлуатаційної роботою Української державної академії залізничного транспорту. Тел. 091-901-42-46

Штагер Анна Олегівна, слухач гр. МЗ-ОПУТ-Б-12 Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Української державної академії залізничного транспорту. Тел. 095-467-05-47.

Konstantinov Denis, cand. of techn. sciences, assistant professor of managing operational work of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. 091-901-42-46

Shtaher Anna, listener gr. MZ-OPUT-B-12 Institute of Retraining and Professional Development of the Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. 095-467-05-47.

УДК 656.073:681.51

УДОСКОНАЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ НА ОСНОВІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Д.С. Кравченко, канд. техн. наук Д.В. Шумик

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Д.С. Кравченко, канд. техн. наук Д.В. Шумик

THE PERFECTION OF FREIGHT TRAFFIC IN INTERNATIONAL COMMUNICATION BASED ON AUTOMATION OF OPERATIONAL MANAGEMENT

Kravchenko, cand. of techn. sciences D. Shumyk

Інформаційні та керуючі системи, що використовують супутникові технології GPS, мають у наш час надзвичайно широке застосування в господарській діяльності. Проведення лінії інформаційного обміну між автоматизованим робочим місцем (АРМ) логіста та автоматизованою системою керування вантажними перевезеннями АСК ВП УЗ-Є надасть змогу оперативному працівнику контролювати переміщення вагонів, з можливими затримками і порушеннями, отримувати оперативну інформацію щодо транзитних та імпортих вагонопотоків. Встановлення GPS на вагони дасть можливість визначати точне місцезнаходження вантажів у режимі он-лайн.

***Ключові слова:** міжнародні вантажні перевезення, автоматизовані системи керування, інформатизація, автоматизоване робоче місце логіста (АРМ логіста), ІКС(інформаційно-керуючі системи).*

Информационные и управляющие системы, использующие спутниковые технологии GPS, имеют в наше время чрезвычайно широкое применение в хозяйственной деятельности. Производство линии информационного обмена между автоматизированным рабочим местом (АРМ) логиста и автоматизированной системой управления грузовыми перевозками АСК ВП УЗ-Е позволит оперативному работнику контролировать перемещение вагонов, с возможными задержками и нарушениями, получать оперативную информацию о транзитных и импортных вагонопотоках. Установка GPS на вагоны позволит определять точное местонахождение грузов в режиме он-лайн.

Ключевые слова: международные грузовые перевозки, автоматизированные системы управления, информатизация, АРМ логиста, ИУС (информационно-управляющие системы).

To perform the functions at the highest level, there is a need of modern technical equipment of stations, of the development and implementation of advanced technologies into operational activities. Formation and Control Systems GPS using satellite technology are nowadays widely used in business. This also applies to the design and implementation of such systems on rail transport. The production information exchange line between Logistics workstations (AWS) and freight transportation automated control system ASK EP will control the movement of cars, with possible delays and disorders, receive on-line information on transit and import car traffic. This implementation will reduce idle cars at border stations. Installation of GPS on cars will enable to determine the exact location of freight on real time on-line. Usage of geographic information systems will significantly extend the operational management possibilities and improve the quality of service.

Keywords: international cargo transportation, automated control systems, information, ARM Logistics, ICS (Information and Control Systems).

Вступ. Залізничні станції, у тому числі й дільничні, в перевізному процесі залізниць України відіграють провідну роль.

Дільничні станції забезпечують організацію перевезень пасажирів, вантажу, вантажобагажу у взаємодії з іншими структурними підрозділами залізниці, які задіяні в експлуатаційній діяльності станції.

Основним призначенням дільничних станцій є приймання, обробка, відправлення транзитних поїздів, розформування та формування дільничних, збірних поїздів, зміна локомотивів і локомотивних бригад, виконання операцій з технічного обслуговування рухомого складу, комерційного огляду поїздів і вагонів. Виконання на високому рівні цих видів робіт потребує сучасного технічного оснащення дільничних станцій, укомплектування керівного штату й штату працівників кваліфікованими спеціалістами, розробки та впровадження в експлуатаційну діяльність досконаліх технологій роботи.

Постановка проблеми. Основними причинами затримки вагонів при експортуванні є нестача комплексного, у тому числі інформаційного, обслуговування на шляху транзиту, відсутність комплексу правових актів, які регулюють транзитні перевезення та

їх експедиційне обслуговування, закінчення терміну доставки вантажу.

У таких умовах постає необхідність своєчасного задоволення потреб замовників і раціонального використання рухомого складу при організації та при виконанні запланованих обсягів перевезень вантажів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз існуючих систем управління станціями та автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативних керівників [1, 2, 3, 4] показав, що вони призначені для автоматизації технологічних процесів роботи станції, підвищення достовірності вхідної інформації, станційних звітів і оперативних довідок та інформації, що передається в системи верхнього рівня. Нові інтелектуальні системи, що засновані на використанні СППР, допомагають оперативним керівникам обирати або ж сформувати необхідну альтернативу серед безлічі варіантів щодо прийняття необхідних рішень. Тобто особі, яка приймає рішення, система надає відповідну інформацію та рекомендації, що полегшують процес прийняття рішень у тій чи іншій поїзній ситуації.

Визначення мети та задачі дослідження. Дослідити особливості та можливості

удосконалення вантажних перевезень у міжнародному сполученні на основі автоматизації оперативного управління.

Основна частина дослідження. На сьогоднішній день на залізницях діють близько 1000 автоматизованих систем, серед яких найбільш відомі АСБО «ФБОС», АС РОДУЗ НФ, АСУ «Кадри», АЕС «е-квиток», АСК ЦВР та інші.

Останньою та найсучаснішою розробкою українських вчених стала програма АСК ВП УЗ – Є (автоматизована система керування вантажними перевезеннями УЗ – єдина) 7 липня 2012 року [5].

Основними перевагами цієї системи є: оперативність надходження інформації, яка веде за собою значну економію часу на переробку та аналіз документації, надійність безперебійного забезпечення даними, наявність так званого «штучного інтелекту» системи, тобто можливість не тільки приймати та передавати інформацію, а й аналізувати, осмислювати, узагальнювати її та автоматично формувати довідки та інші переваги.

На автоматизованих робочих місцях станційних працівників передбачено підготовку й передачу інформації до бази даних АСК ВП УЗ-Є про всі технологічні операції з поїздами, вагонами, контейнерами, локомотивами, а також про роботу окремих ділянок та підрозділів станції. Функціонування АСК ВП УЗ-Є передбачає максимальне виключення паралелізму при обробці інформації різними структурними підрозділами станції та дотримання логічної послідовності технологічних операцій міжнародних вантажних перевезень. Для досягнення цих задач доцільно організувати удосконалення впроваджененого АРМ логіста.

Інформаційні та керуючі системи, що використовують супутникові технології (СТ), мають у наш час надзвичайно широке застосування в господарській діяльності. Це повністю стосується розробки та впровадження таких систем також і на залізничному транспорті.

Першою необхідною умовою є розробка високоточного координатного простору, створення цифрового шляху з усіма елементами залізничної інфраструктури.

Другою умовою є забезпечення позиціонування на цифрових моделях шляху з

необхідною точністю рухомих одиниць – локомотивів, вагонів та інших.

Важливим засобом підвищення ефективності роботи прикордонних станцій є впровадження нових методів управління технологічними процесами на базі інформаційно-керуючих систем (ІКС) і технологій.

ІКС прикордонної станції складається з двох частин: інформаційної та керуючої [6]. Підсистеми інформаційної частини ІКС отримують інформацію з оперативних баз даних, здійснюють комплексну її обробку та передачу за затвердженим форматом як відповідним керівникам (особам, що приймають рішення), так і керуючим задачам, що працюють в автоматизованому режимі. Керуюча частина складається з сукупності керуючих задач, що охоплюють усі складові елементи оперативного керування.

Стратегічними аспектами розробки ІКС є:

- оптимізація у реальному часі управлінських рішень з організації технологічних процесів на прикордонній вантажній станції, спрямованих на мінімізацію витрат;
- збільшення доходів за рахунок використання маркетингових досліджень;
- підвищення рівня рентабельності та максимізація прибутку.

Цю стратегію можна реалізувати за допомогою сукупності функцій, що виконуються в ІКС прикордонної вантажної станції:

- формування необхідної інформації для АСК ВП УЗ-Є;
- оперативний контроль та аналіз процесу обробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній вантажній станції;
- економічна оцінка варіантів оперативних планів організації роботи ПС (за допомогою системи підтримки прийняття рішень);
- контроль просування транспортного потоку за допомогою датчиків на вагонах із дотриманням технологічних норм на виконання операцій;
- прогнозування змін в оперативній ситуації на станції;
- контроль за обсягом передачі вагонів через кордон;
- прийняття рішень щодо керуючого впливу на перевізний процес на прикордонній вантажній станції;
- контроль за виконанням вантажних операцій як на під'їзних коліях, так і

Організація перевезень і управління на транспорті

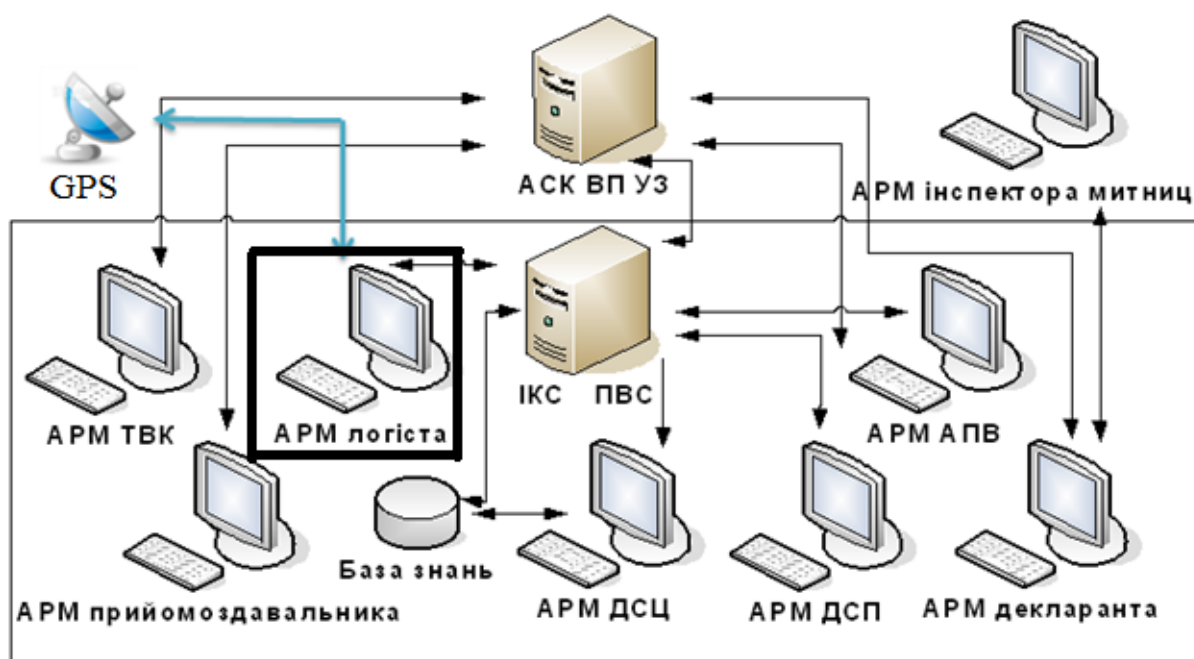
перевантаження вантажів із вагонів вузької колії у вагони широкої колії, а також формуванням оптимальних партій вантажів та вагонів у АРМ логіста.

При формуванні ІКС АРМ логіста з впровадженням GPS-моніторингу центральною частиною залишається вирішення задач планування, прогнозу й аналізу експлуатаційної роботи прикордонної вантажної станції.

До ІКС прикордонної вантажної станції входить значна кількість АРМів. Кожне АРМ має доступ до потрібної інформації про стан перевізного процесу відповідно до статусу користувача та обсягу роботи, яку він виконує.

При формуванні удосконаленої структури ІКС прикордонної вантажної станції

потрібно врахувати зв'язки між АРМ працівників станції та автоматизованими системами різних рівнів та обмін інформацією між ними. На рисунку наведена структура ІКС прикордонної станції при застосуванні АРМ логіста. Проведення лінії інформаційного обміну між АРМ логіста і АСК ВП УЗ-Є дозволить працівнику контролювати переміщення вагонів, з можливими затримками і порушеннями, отримувати інформацію щодо транзитних та імпорتنих вагонопотоків для попереднього оформлення митних декларацій. Таке впровадження сприятиме зменшенню простоїв вагонів на прикордонних перевантажувальних станціях.



ТВК – товарний касир;
АПВ – агент з передавання вагонів;
ДСП – черговий по станції;
ДСЦ – маневровий диспетчер;
ІКС – інформаційно-керуюча система

Рис. Удосконалена структура інформаційно-керуючої системи прикордонної вантажної станції за участю АРМ логіста

Ще одна система, на яку покладається цілий комплекс технологічних завдань від розрахунку раціонального режиму ведення поїзда до контролю використання палива, – це система АС «Навігація. Інформація.

Управління» «НІУ». Однією з важливих складових, що забезпечує вирішення комплексу технологічних завдань, є можливість системи безперервно визначати координатне місцезнаходження одиниці рухомого складу, на

яку встановлено відповідний датчик. Тим самим надається об'єктивна картинка дислокації рухомої одиниці.

Системою АСК ВП УЗ – Є дислокація поїзда, як сума декількох одиниць рухомого складу, визначається дислокацією локомотива (його номерами) у складі поїзда. Але ідентифікація складу одиниць (кількість та номери вагонів) у поїзді визначається оператором і формується за регламентом ручного уведення їх номерів у систему АСК ВП УЗ- Є [7].

Перспективи застосування цієї системи величезні надавати клієнтам відомості про точне місцезнаходження особливо цінних

вантажів у режимі он-лайн (для цього автоматизована система «Навігація. Інформація. Управління» (АС «НІУ») встановлюється у вагонах) [8].

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Використання сучасних інформаційних систем дає змогу суттєво розширити можливості оперативного управління, за рахунок яких можна досягти своєчасного отримання якісної інформації, підвищення достовірного прогнозного планування й організації безперервного контролю за виконанням операцій.

Список використаних джерел

1. Комплексная автоматизированная система управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ) [] / под ред. А. П. Петрова. – М.: Транспорт, 1977. – 600 с.
2. Ушпик, С.А. Взаимодействие АСУ пограничных станций [Текст] / С.А. Ушпик, А.С. Балалаев // Железнодорожный транспорт. – 2006. – № 7. – С. 34-38.
3. Комплексная система электронного обмена данными (КСЭОД). Техническое задание [Текст]. – Харьков, 1999.
4. Эксплуатация железных дорог (Грузовая работа, организация движения и станции) [Текст] / под. общ. ред. В.В. Повороженко, В.М. Акулиничева. – 3-е изд., перераб. – М.: Транспорт, 1982. – 382 с.
5. Москаленко, А.Д. Аналіз розвитку вантажних перевезень в умовах інформатизації залізничного транспорту [Текст] / А.Д. Москаленко, А.М. Майоров, Д.В. Шумик // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 135. – С. 96-100.
6. Бутько, Т.В. Інтелектуальні аспекти формування СППР оперативного персоналу прикордонних станцій [Текст] / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2009. – Вип. №2. – С. 8-12.
7. Комплексне застосування системних технологій автоматичної ідентифікації рухомого складу [Текст] / А.Д. Лашко, В.О. Шиш, Ю.М. Чикін, О.П. Бочаров // Залізничний транспорт України. – 2008. – № 2. – С. 5-8.
8. http://wap.uz.gov.ua/index.php?m=info.news&f=Doc.View&p=news_5182.0.news&lng=ru.

Рецензент д-р техн. наук, професор О.М. Огар

Кравченко Дмитро Сергійович, студент групи 13-VI-ОПУТ(м), факультет управління процесами перевезень, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (066) 673-23-53.

Шумик Данило Володимирович, канд. техн. наук, кафедра управління експлуатаційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (066) 226-12-15.

Kravchenko Dmytro, a student of 13-VI- OMD, Operation and Management department, Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (066) 673-23-53.

Shumik Danylo, Cand. of Techn. Sciences the Chair of Field Operation management Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (066) 226-12-15.

УДК 656.2

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ
ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ОСНОВІ ОБЛІКУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ
НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

Канд. техн. наук А.В. Прохорченко, О.М. Воленюк

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ УЧЕТА
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗОК**

Канд. техн. наук А.В. Прохорченко, О.М. Воленюк

**IMPROVED METHOD OF CALCULATION RAILWAY INFRASTRUCTURE CAPACITY BASED
ACCOUNT OPERATIONAL RELIABILITY OF TRANSPORTATION**

Cand. of techn. sciences Andrii Prokhorchenko, Oksana Volenyuk

В роботі запропоновано удосконалити методику розрахунку пропускної спроможності залізничної інфраструктури за рахунок обліку експлуатаційної надійності системи перевезень. Відповідно до проведеного аналізу процесу виконання нормативного графіка руху поїздів в умовах реальної експлуатації в роботі запропоновано статистично оцінити експлуатаційну надійність роботи дільниці за допомогою застосування методу імітаційного моделювання виконання графіка руху поїздів за різними варіантами відмов.

Ключові слова: пропускна спроможність, залізнична дільниця, надійність, графік руху поїздів.

В работе предложено усовершенствовать методику расчета пропускной способности железнодорожной инфраструктуры за счет учета эксплуатационной надежности системы перевозок. Согласно проведенному анализу процесса выполнения нормативного графика движения поездов в условиях реальной эксплуатации в работе предложено статистически оценить эксплуатационную надежность работы участка посредством применения метода имитационного моделирования выполнения графика движения поездов по различным вариантам отказов.

Ключевые слова: пропускная способность, железнодорожный участок, надежность, график движения поездов.

The paper presents a method to improve the calculation of railway infrastructure capacity by taking into account the operational safety of the transportation system. According to the analysis process execution schedule regulatory Train in a real operation in the proposed statistically evaluate the operational reliability of the station through the use of simulation modeling method implementation schedule of trains on different variants of failures. To evaluate the operational reliability of the proposed station of the transient availability factor system. According to the simulation results in regulatory delays trains schedules on Kolosivka station - Odessa-Sort. found exponential dependence of unsteady availability factor of the number of detainees trains. Locate a function depending proposed to use in the analytical determination of the coefficient of readiness, which in turn should be taken into account when calculating the practical capacity of the site. The method of calculation of railway infrastructure capacity will improve the accuracy of the maximum capacity at the station, which in turn will allow the district to avoid overload and additional losses with increasing delay trains.

Keywords: capacity, railway station, reliability, train schedule.

Вступ. Аналіз методики розрахунку наявної пропускної спроможності на залізницях України довів недосконалість існуючого

підходу з причин завищення значень максимальної пропускної спроможності [1,2]. Це спричинено відсутністю в аналітичних

формулах обліку надійності виконання технології організації перевізного процесу на розрахунковій дільниці. Для визначення більш наближеного до реальних експлуатаційних умов роботи значення величини пропускної спроможності необхідним є застосування додаткового поняття – практична пропускна спроможність (англ., Practical Capacity, PC) [3]. Згідно з міжнародним стандартом UIC 406 R у межах даного поняття можливо сформулювати підхід до визначення максимальної кількості поїздів на дільниці за умови прийнятного рівня експлуатаційної надійності системи перевезень.

Згідно з [4] під надійністю розуміється властивість системи зберігати у часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих умовах роботи. Якщо розглянути залізничну дільницю як систему, то її основною функцією є пропускання поїздопотоків у відповідності до встановленої точності виконання графіка руху поїздів протягом заданого інтервалу часу (доба) [5,6]. Приймаючи до уваги, що надійність є комплексною властивістю доцільно розглянути деталізуючу властивість безвідмовності, що визначається набором показників, які обирають з урахуванням умов експлуатації.

При дослідженні показників безвідмовної роботи системи необхідним є визначення поняття відмови. Враховуючи, що параметром, який задовольняє умови функціонування дільниці, є встановлений показник відхилення реального графіка проходження поїздів через дільницю від нормативного, то під відмовою слід розуміти затримку поїзда з прибуття або відправлення на кожній із станцій на дільниці. За природою виникнення відмов можна виділити відмови, спричинені технічними засобами інфраструктури, та відмови, які виникають з організаційно-технологічних причин [7,8], таких як затримки поїздів з причин помилкових дій диспетчерського персоналу, відсутність колій приймання для поїздів на станції, збоїв у проходженні поїздів через дільницю в умовах виникнення так званого “ефекту доміно” в поїздопотоці при значному завантаженні дільниці тощо [9, 10].

Визначення мети та задачі дослідження. Приймаючи до уваги, що при визначенні пропускної спроможності по суті враховується лише технічна надійність, тобто збоїв в роботі дільниці з причин несправностей

постійних технічних пристроїв інфраструктури (колій, пристроїв СЦБ і зв'язку, електропостачання) та рухомого складу (локомотиви, вагони) [1], то запропоновано вдосконалити методику розрахунку за рахунок обліку експлуатаційної надійності, яка дозволить врахувати збої, пов'язані з організаційно-технологічними причинами.

Основна частина дослідження.

Відповідно до процесу реалізації графіка руху затримки поїздів на дільниці поділяються на первинні (англ., primary delays), які є екзогенними, та вторинні затримки (англ., secondary delays), які виникають з причин первинної затримки першого поїзда та послідовного порушення розкладу руху інших поїздів, які опинилися в зоні прямування затриманого поїзда [11]. Кількість, тривалість та послідовність вторинних затримок залежить від пріоритетності ниток поїздів, насиченості графіка руху та розташування поїздів різних категорій по відношенню один до одного. На рис. 1 наведено схему прокладення ниток поїздів на одноколіній дільниці при виникненні первинної та вторинних затримок.

Описаний вище процес послідовних затримок на дільниці є не оргадичним, тобто кожна реалізація випадкового процесу відмови в системі є не однорідною. За таких умов дослідження надійності системи за допомогою аналітичних рішень є неефективними через свою надмірну складність. Виходячи з цього, в роботі запропоновано статистично оцінити експлуатаційну надійність роботи дільниці за допомогою застосування методу імітаційного моделювання роботи дільниці за різними варіантами відмов. Як показник оцінки експлуатаційної надійності роботи дільниці запропоновано використати нестационарний коефіцієнт готовності системи, який характеризує ймовірність того, що в момент часу t система опиниться в працездатному (безвідмовному) стані [7]. Статистично розрахунок даної ймовірності можна визначити за виразом

$$K(t) = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^k t_{m_i}}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^k t_{m_i} + \sum_{i=1}^N t_{z_i}},$$

де $\sum_{j=1}^k t_{m_i}$ – тривалість зупинки i -го поїзда за

нормативним графіком руху, год; t_{3_i} – запізнення поїзда у зв'язку з організаційно-технологічними причинами, на кожній зі

станцій дільниці $j = 1, k$, год; N – кількість поїздів на дільниці. Оскільки пропускна спроможність на дільниці визначається за добовий період, то і коефіцієнт готовності необхідно визначати в розрахунку на добу.

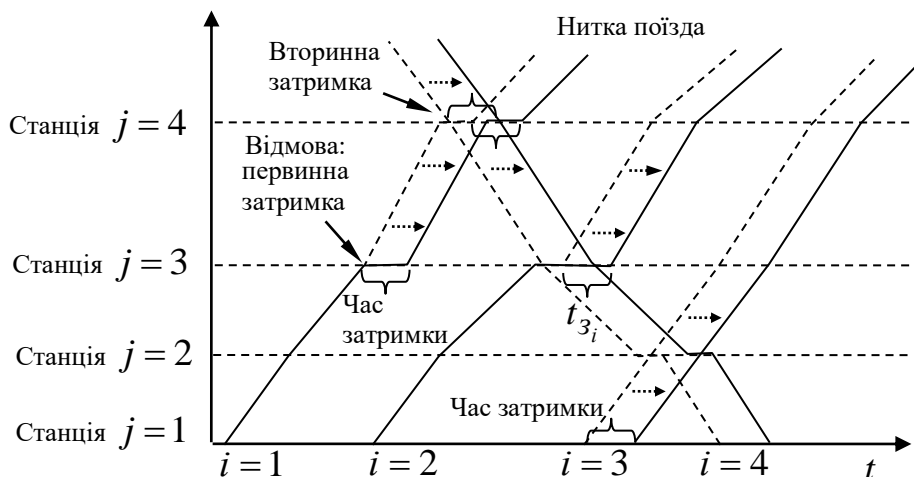


Рис. 1. Схема прокладки ниток поїздів на одноколінійній дільниці при виникненні первинної та вторинних затримок

Для імітаційного моделювання роботи дільниці за різними варіантами відмов у роботі запропоновано використати математичну модель побудови графіка руху поїздів. Для моделювання відмов запропоновано первинні затримки генерувати за допомогою найпростішого (пуасонівського) закону розподілу з параметром потоку відмов λ . Відповідно до кожної відмови час затримки (відновлення руху поїзда) запропоновано моделювати експоненціальним законом розподілу з інтенсивністю відновлення $\mu = \frac{1}{t_g}$,

t_g – середній час відновлення (затримки). Для пошуку залежності надійності виконання графіку руху поїздів від інтенсивності відмов у роботі проведено імітаційне моделювання роботи дільниці Колосівка – Одеса-Сортувальна за різними варіантами відмов. При розрахунках були використані реальні обсяги перевезень на дільниці – 151 пара поїздів, з яких 15 пасажирських, 12 приміських та 2 збірних поїзди. На рис. 2 наведено фрагмент

графіка руху поїздів при моделюванні затримок на дільниці Колосівка – Одеса-Сортувальна.

Згідно з результатами моделювання затримок поїздів у нормативному графіку руху на дільниці Колосівка – Одеса-Сортувальна було знайдено експоненціальну залежність нестационарного коефіцієнта готовності від кількості затриманих поїздів (рис. 3). Знайдену функцію залежності можна використати при аналітичному визначенні коефіцієнта готовності, який у свою чергу має бути врахований при розрахунку практичної пропускної спроможності дільниці.

Висновки з дослідження. Запропонована методика розрахунку пропускної спроможності залізничної інфраструктури на основі обліку експлуатаційної надійності системи перевезень дозволить підвищити точність визначення максимальної пропускної спроможності на дільниці, що у свою чергу надасть можливість уникнути перевантаження дільниці та додаткових збитків при збільшенні затримок поїздів.

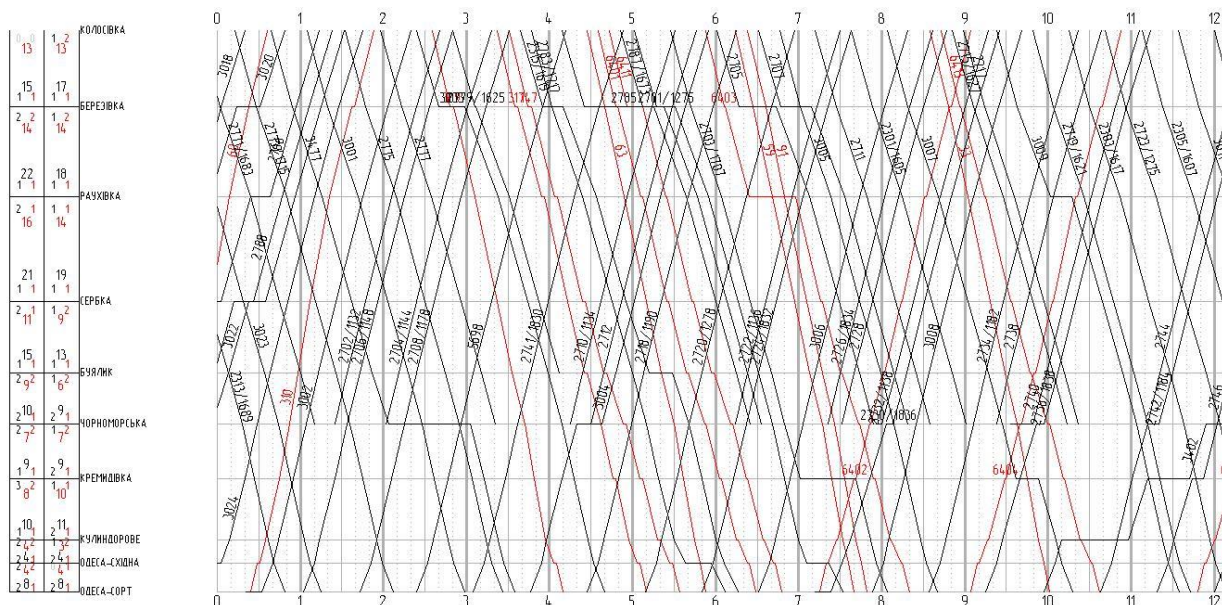


Рис. 2. Фрагмент графіка руху поїздів на дільниці Колосівка – Одеса-Сортувальна при моделюванні 10 затримок на дільниці

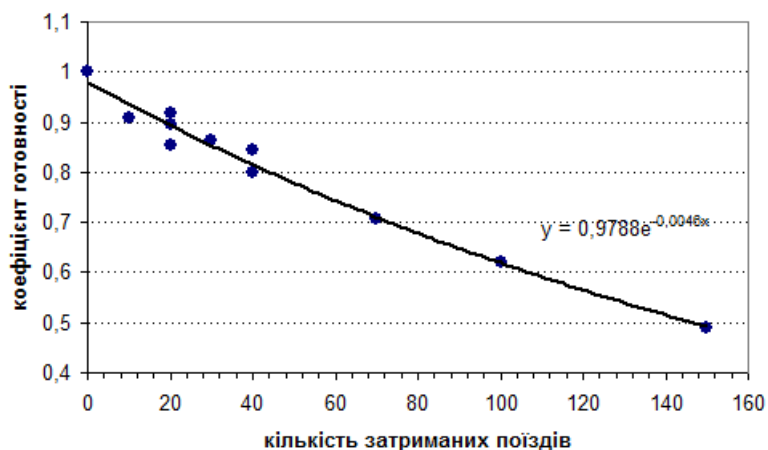


Рис. 3. Залежність нестационарного коефіцієнта готовності від кількості затриманих поїздів на дільниці Колосівка – Одеса-Сортувальна

Список використаних джерел

1. Інструкція з розрахунку наявної пропускної спроможності залізниць України, затв. Наказом Укрзалізниці від 14.03.01 р. № 143/Ц (ЦД-0036) [Текст]. – К.: Транспорт України, 2001. – С. 159.
2. Прохорченко, А.В. Концептуальні підходи до управління пропускною спроможністю залізничної інфраструктури в умовах конкуренції на ринку перевезень [Текст] / А.В. Прохорченко // Залізничний транспорт України. – 2013. – Вип. 3/4. – С. 63-65.
3. UIC leaflet 406 R, Capacity. UIC International Union of Railways, France, 2e édition. – Version traduite. List of recent publications, 2013 – 60 p.
4. Надійність техніки. Терміни та визначення [Текст]: ДСТУ 2860-94. – [Чинний від 01.01.1996]. – К.: Держстандарт України, 1994. – 33 с. – (Національний стандарт України).

5. IEEE Std 493-1990: IEEE Recommended Practice for the Design of Reliable Industrial and Commercial Power Systems.
6. Vromans, M.J.C.M. Reliability of Railway Systems / The Erasmus Research Institute of Management (ERIM). – 2005. – 245 p.
7. Грунтов, П.С. Эксплуатационная надежность станций [Текст] / П.С. Грунтов. – М.: Транспорт, 1986. – 247 с.
8. Каретников, А.Д. График движения поездов [Текст] / А.Д. Каретников, Н.А. Воробьев. – М.: Транспорт, 1979. – 301 с.
9. Rob M.P. Goverde A delay propagation algorithm for large-scale railway traffic networks / Rob M.P. Goverde // 11th IFAC Symposium: The Role of Control. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2010. – Volume 18, Issue 3. – P. 269–287.
10. Modeling Uncertainty in Rail Freight Operations: Implications for Service Reliability / Vishnu Charan Arcot. – ProQuest, 2007 – 134 p.
11. Abril, M. An assessment of railway capacity / M. Abril, F. Barber, L. Ingolotti, M. A. Salido, P. Tormos, A. Lova // Transportation Research Part, 2008 – 44. – P. 774-806.

Рецензент д-р техн. наук, професор О.В. Лаврухін

Прохорченко Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра управління експлуатаційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-88. E-mail: railwayhub@yandex.ua.

Воленюк Оксана, магістр, Інститут перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів Української державної академії залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-88. E-mail: uermp@kart.edu.ua.

Prokhorchenko Andrii, Cand. of techn. sciences, Associate Professor, Department of Management of operational work, Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-88. E-mail: railwayhub@yandex.ua.

Oksana Volenyuk, master, Institute of retraining and advanced training of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-88. E-mail: uermp@kart.edu.ua.

МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЙ І АДМІНІСТРУВАННЯ

УДК 338.5:656.2

ДЕЯКИ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ОСНОВІ ЕТАЛОННОГО ПІДХОДУ У СФЕРІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Магістрант С.Ю. Архипкіна

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ РАСХОДАМИ НА ОСНОВЕ ЭТАЛОННОГО ПОДХОДА В СФЕРЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Магистрант С.Ю. Архипкина

SOME ASPECTS OF COST MANAGEMENT BASED ON THE REFERENCE APPROACH IN THE FIELD OF RAILWAY TRANSPORT

Master's Student S.Y. Arkhipkina

У статті розглянуто проблему вдосконалення методів управління експлуатаційними витратами. Вона є актуальною, потребує подальших теоретичних і прикладних досліджень та повинна вирішуватися в загальному контексті економічного управління залізничним транспортом. При одних і тих самих розмірах перевезень величина витрат залізниць може коливатися в досить широких межах залежно від того, яка робота затрачається для виконання цих перевезень. Таким чином, можна говорити про залежність витрат від розмірів перевезень тільки в тих випадках, коли розміри руху зростають у повній відповідності до збільшення перевезень, тобто коли всі фактори, крім вантажообігу, залишаються постійними.

Ключові слова: управління витратами, залізничні перевезення, ефективність, собівартість перевезень.

В статье рассмотрена проблема совершенствования методов управления эксплуатационными затратами. Она актуальна, требует дальнейших теоретических и прикладных исследований и должна решаться в общем контексте экономического управления железнодорожным транспортом. При одних и тех же размерах перевозок величина расходов железных дорог может колебаться в достаточно широких пределах в зависимости от того, какая работа затрачивается для выполнения этих перевозок. Таким образом, можно говорить о зависимости расходов от размеров перевозок только в тех случаях, когда размеры движения возрастают в полном соответствии с увеличением перевозок, то есть когда все факторы, кроме грузооборота, остаются постоянными.

Ключевые слова: управление затратами, железнодорожные перевозки, эффективность, себестоимость перевозок.

The challenge of improving management practices operating costs is relevant, requires further theoretical and applied research and must be addressed in the overall context of economic governance rail. At the same amounts transportation costs railways value can vary within wide limits depending on the kind of work spent to perform such transportation. Thus, we can talk about dependence on the size of transport costs only in cases where the size of the movement grow in full accordance with the increase of traffic, ie, when all factors other than turnover, remain constant. This implies an important practical conclusion: the cost of transportation does not "need" to grow according to the percentage identified dependent costs with an increase in traffic. Skillful management of all factors that affect the operating costs and the cost should minimize the increase.

Keywords: cost management, rail transportation, efficiency, cost of transportation.

Вступ. Проблема вдосконалення методів управління експлуатаційними витратами є актуальною, потребує подальших теоретичних і прикладних досліджень і повинна вирішуватися в загальному контексті економічного управління залізничним транспортом. При одних і тих же розмірах перевезень величина витрат залізниць може коливатися в досить широких межах залежно від того, яка робота затрачається для виконання цих перевезень. Таким чином, можна говорити про залежність витрат від розмірів перевезень тільки в тих випадках, коли розміри руху зростають в повній відповідності до збільшення перевезень, тобто коли всі фактори, крім вантажообігу, залишаються постійними. З цього випливає важливий практичний висновок: витрати перевезень зовсім не «повинні» зростати згідно з виявленим відсотком залежних витрат при збільшенні обсягу перевезень. Вміле керування всіма факторами, що впливають на експлуатаційні витрати і собівартість, має мінімізувати це зростання [1,2].

Визначення мети та задачі дослідження. Метою дослідження є розроблення процесу застосування організаційно-функціональної системи управління витратами у сфері залізничних перевезень. У теорії і на практиці регулювання собівартості, як правило, акцентувалася увага на впливі якісних показників використання рухомого складу на собівартість залежній від обсягів роботи частині. Недолік такого підходу полягає у «виведенні» умовно-постійної частини собівартості (яка превалює в умовах стабільних транспортних потужностей) за межі технологічного регулювання. Досвід калькулювання собівартості за видами перевезень, повідомлення й тяги показує, що не тільки залежні, але й умовно-постійні витрати вдається обґрунтовано пов'язати з тими чи іншими об'ємними вимірювачами транспортної роботи, а отже, і з якісними показниками.

Основна частина дослідження. Таким чином, не заперечуючи економічного значення ділення експлуатаційних витрат і собівартості перевезень на залежні й умовно-постійні, при їх регулюванні слід акцентувати увагу саме на умовному характері незалежності частини витрат від обсягу роботи і, отже, зробити висновок, який підтверджується практикою економічних розподілів інструментів управління собівартістю перевезень, конкретизувати

мету цього управління. Як правило, під оптимізацією собівартості перевезень розуміють її мінімізацію. З одного боку, такий підхід цілком обґрунтований, оскільки зниження собівартості дає змогу встановлювати більш конкурентоспроможні тарифи на перевезення, за інших рівних умов забезпечує підвищення рентабельності перевезень і можливість додаткових інвестицій. Проте абсолютно очевидно, що мінімізація собівартості не може бути єдиним чи головним критерієм ефективності перевізної діяльності. Наприклад, використання рефрижераторних вагонів для перевезення швидкопсувних вантажів замість критих або обладнання кондиціонерами пасажирського рухомого складу збільшує собівартість перевезень, проте це доцільно при певних умовах. Критерієм ефективності управлінських рішень є не мінімізація собівартості, а перевищення граничних доходів над граничними витратами для кожної конкретної одиниці продукції (виробничої операції) та забезпечення прийняттого співвідношення між собівартістю і прибутковістю в цілому. Саме в цьому випадку вдається оптимізувати фінансові результати діяльності.

Укрупнений алгоритм комплексного планування результатів перевізної діяльності, розроблений для сучасних умов, показаний на рисунку.

Вимоги до якості перевезень вантажів визначаються як Статутом залізничного транспорту і правилами перевезень вантажів, так і якісними параметрами попиту на перевезення з боку конкретних клієнтів, які акумулюються СФТО.

На основі цих вимог повинні визначатися якісні показники експлуатаційної роботи і технічних засобів та обсяг перевезень, а потім видаткові й прибуткові показники.

Якщо співвідношення собівартості і прибутковості не задовільне, повинно проводитися коригування якісних показників.

Наприклад, на основі вимог вантажовласників до терміновості доставки вантажу можуть бути визначені значення обороту вагона і конкретні параметри графіка руху, що дасть змогу забезпечити максимальний обсяг перевезень. У той же час в існуючих умовах прискорення обігу вагона пов'язане з додатковими витратами на утримання маневрових локомотивів, збільшення чисельності працівників ПТО станцій і т. д.

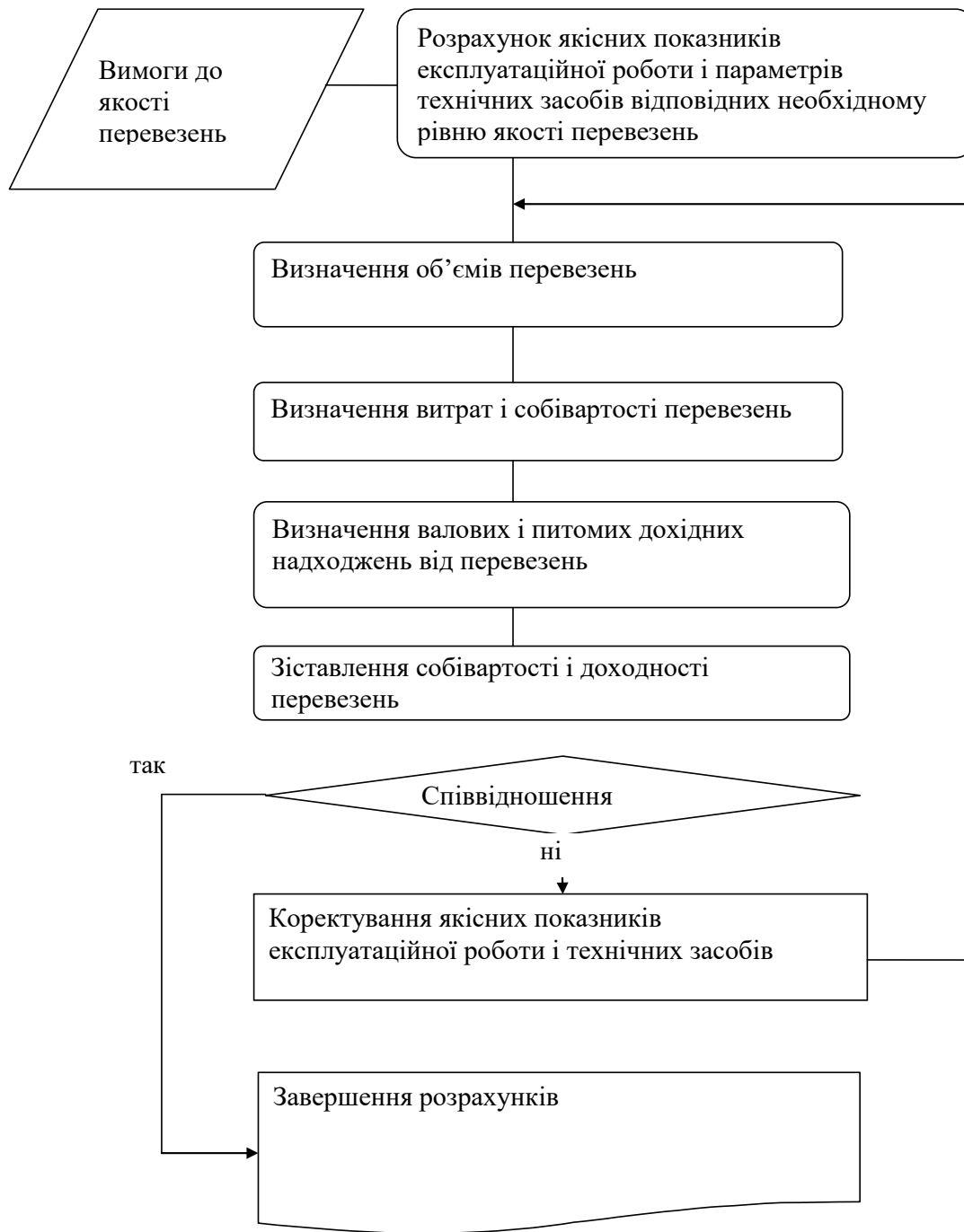


Рис. Алгоритм комплексного планування результатів перевізної діяльності

Якщо ж ці витрати будуть компенсовані додатковими доходами від перевезень, співвідношення собівартості і прибутковості покращиться. Якщо ж ні - відбудеться його погіршення і буде потрібно піти на погіршення параметрів якості перевезень в "обмін" на економію витрат.

Таким чином, наведений на рисунку алгоритм дає змогу пов'язати на етапі планування собівартість і прибутковість роботи залізниці і, виходячи зі співвідношення між ними, оптимізувати якісні показники експлуатаційної роботи й використання технічних засобів, а в перспективному періоді - розвиток техніко-технологічної бази залізниці.

Загальний огляд динаміки собівартості перевезень у короткостроковому періоді починається з оцінки впливу основних факторів на її зміну порівняно з аналогічним періодом минулого року.

Для цього по кожному господарству потрібно знайти еталонне співвідношення вимірників його роботи і обсягу перевезень. Це можна зробити або статистичним методом на основі порівняння фактичних співвідношень по залізницям (з урахуванням об'єктивних відмінностей), або аналітичним, виходячи з прогресивних нормативів якісних показників, або за допомогою їх поєднання – визначати з урахуванням кращих фактичних досягнень еталони якісних показників і на їх основі – еталонну величину об'ємних вимірників господарств у розрахунку на одиницю перевізної роботи. Еталонна величина залежних витрат по кожному господарству повинна визначатися як добуток еталонного значення вимірювача на еталонні питомі витрати в залежній частині, що припадають на одиницю вимірювача. Еталонні питомі витрати в залежній частині на одиницю вимірювача повинні визначатися на основі еталонних питомих витрат за групами лінійних підприємств даного господарства та питомою вагою робіт, виконуваних в умовах, відповідних певній групі.

Еталон постійних витрат по господарству повинен бути визначений виходячи з оптимального рівня заповнення виробничих потужностей і еталонних питомих постійних витрат на одиницю виробничої потужності, що визначаються за групами підприємств та питомою вагою кожної групи підприємств у роботі господарства.

При розподілі видатків на залежні і постійні для цілей нормування відсоток залежних повинен визначатися не для річного, а для перспективного варіанта, так як планування (і нормування) витрат здійснюється з урахуванням багаторічної динаміки і зміни виробничих потужностей.

Мінімізація витрат по кожному господарству окремо також може не забезпечувати мінімуму витрат залізниці (мережі). Тому на

основі нормативів витрат, визначених за лінійними підприємствами і господарствами, повинні бути визначені еталонні витрати за операціями перевізного процесу (початково-кінцевої і служби перевезень), відповідні оптимальній організації перевізного процесу в цілому і, за цієї умови, оптимальній роботі господарств і лінійних підприємств.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Таким чином, на основі еталонних витрат окремих господарств і економічно обґрунтованої оптимізації перевізного процесу в цілому визначаються еталонні витрати за операціями перевізного процесу в цілому по залізницях і мережі.

При збільшенні обсягу перевезень загальна сума експлуатаційних витрат збільшується, але повільніше, ніж обсяг перевезень. Залежність експлуатаційних витрат від обсягу перевезень – пряма уповільнена. Ступінь зміни собівартості перевезень від обсягу роботи визначається співвідношенням питомої ваги залежних і умовно-постійних витрат [1].

Визначення залежності експлуатаційних витрат і собівартості від обсягу перевезень проводиться для трьох варіантів аналізу:

- поточний (річний, квартальний) варіант враховує зміну витрат, що відбивається у фінансовій звітності даного періоду. Питома вага залежних витрат коливається в межах 25-40 %;

- основний варіант аналізу передбачає, що зміна обсягу перевезень відбувається при незмінних величинах пропускної спроможності залізниць, якісних показників використання рухомого складу, норм витрати паливно-енергетичних та інших видів ресурсів. До змінних у цьому варіанті належить весь перелік витрат, безпосередньо пов'язаних з обсягом перевезень і мінливих при його зміні прямо пропорційно обсягу перевезень. Питома вага залежних витрат становить 40 – 55 %;

- перспективний варіант з розвитком пропускної спроможності і зміною якісних показників використання рухомого складу і викаткових норм враховує зміну частини умовно-постійних витрат, в результаті чого питома вага змінних витрат збільшиться до 55-70 %.

Список використаних джерел

1. Макаренко, М.В. Витрати на залізничному транспорті: аналіз і управління [Текст] / М.В. Макаренко, М.Ю. Гончаров, Н.С. Соколовська; за ред. М. В. Макаренка. – К.: ВАТ «УКТП – Центр», 2002. – 206 с.

2. Потетюєва, М.В. Особливості управління витратами на залізничному транспорті [Текст] / М.В. Потетюєва // Залізничний трансп. України. – 2008. – № 2. – С. 76-78.
3. Лапидус, Б.М. Управление издержками: эталонный подход [Текст] / Б.М. Лапидус // Железнодорожный транспорт. – 1998. – № 5. – С.22–23.
4. Полішко, Т.В. Управління витратами підприємств залізничного транспорту [Текст]: автореф. дис... канд. екон. наук: спец. 08.07.03 «Економіка та управління національним господарством» / Т.В. Полішко. – Харків, 2004. – 20 с.
5. Терёшина, Н.П. Оценка транспортных затрат и повышение конкурентоспособности железнодорожных перевозок [Текст] / Н.П. Терёшина // Труды МИИТ. – М.: МИИТ, 1993. – Вып. 882. – С. 57-59.
6. Сергієнко, М.М. Системно-ситуаційне управління витратами локомотивного господарства залізничного транспорту [Текст]: автореф. дис... канд. екон. наук: спец. 08.07.04 «Економіка транспорту та зв'язку» / М.М. Сергієнко. – К., 2007. – 20 с.
7. Макаренко, М.В. Совершенствование методики экономической оценки эксплуатационной работы железных дорог в современных условиях [Текст] / М.В. Макаренко, В.И. Пасечник, Н.С. Соколовская // Сборник трудов ИКТП – Центра. К., 1998. – Вып. 5.
8. Козир, О.М. Система управління витратами підприємств залізничного транспорту [Текст]: автореф. дис... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / О.М. Козир. – Харків, 2008. – 17 с.
9. Drury, C. Management and Cost Accounting.- 3-rd ed. [Текст] / С. Drury. – London. – Cengage Learning EMEA, 2008. - 775 p.
10. Економічний аналіз [Текст]: навч. посібник / М.А. Болюх [та ін.]; ред. М.Г. Чумаченко; Київський національний економічний ун-т. – К.: КНЕУ, 2001. – 540 с.

Рецензент д-р екон. наук, професор О.Г. Дейнека

Архіпкіна Світлана Юріївна, магістрант. E-mail: Swwetlana@yandex.ru.

Arkhipkina Svetlana, Master's Student. E-mail: Swwetlana@yandex.ru.

УДК 330.322.001.76:656.07

ШЛЯХИ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Д-р екон. наук В.В. Дикань, магістрант Л.П. Василенко

ПУТИ АКТИВИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Д-р екон. наук В.В. Дикань, магістрант Л.П. Василенко

WAYS OF ACTIVATION OF INNOVATIVE INVESTMENT PROCESS OF RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES DEVELOPMENT

Dr. econ. s. V.V. Dykan, master's student L.P. Vasylenko

Стаття присвячена вирішенню проблем пошуку шляхів залучення інвестицій у розвиток підприємств залізничної галузі. Доведено важливу роль залізничного транспорту в системі транспортних комунікацій України та його провідну роль у здійсненні внутрішньо- та зовнішньодержавних економічних зв'язків. Проаналізовано існуючі форми та джерела інвестування підприємств залізниць України, визначено роль та завдання інноваційно-інвестиційних систем на шляху активізації інвестиційних процесів на залізничному транспорті.

Ключові слова: залізничний транспорт, інноваційно-інвестиційні системи, інвестиційні джерела, інвестиційні процеси, інноваційний розвиток.

Статья посвящена решению проблем поиска путей привлечения инвестиций в развитие предприятий железнодорожной отрасли. Доказана важная роль железнодорожного транспорта в системе транспортных коммуникаций Украины и его ведущая роль в осуществлении внутри- и внешнегосударственных экономических связей. Проанализированы существующие формы и источники инвестирования предприятий железных дорог Украины, определена роль и задания инновационно-инвестиционных систем по пути активизации инвестиционных процессов на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, инновационно-инвестиционные системы, инвестиционные источники, инвестиционные процессы, инновационное развитие.

The article is devoted to the decision of problems of search of investments bringing ways in development of enterprises of railway industry. The important role of railway transport in the system of transport communications of Ukraine and its leading role in realization of domestic and international economic connections is well-proven. Existent forms and sources of Ukraine railways enterprises investing are analysed, role and task of innovative investment systems on the way of activation of investment processes on railway transport are certain. Measures which have a decision value for activation of investment processes in industry are certain: strengthening of the state role in providing of investment process; concentration of investment resources (state and sectorial) and their rational use at the key trends of innovative development of railway transport; improvement of programming tasks of the comprehensive structural rebuilding of economy of industry; realization of coordination of investors activity directions and application of new market charts and mechanisms of their participating in investing of the innovative programs and projects; creation of favourable investment climate on the railway transport for domestic and foreign investments in all spheres; activation of commercial banks work on bringing in of population money economies due to upgrading service and grant of row of additional credit services with the purpose of increase of financial operations volume at the investment market of industry and others.

Keywords: railway transport, innovative investment systems, investment sources, investment processes, innovative development.

Вступ. В умовах ринкових відносин залізничний транспорт залишається важливою для економіки країни галуззю. Масивність перевезень, їх відносно низька собівартість, мала енергоємність, висока регулярність і швидкість доставки вантажів та пасажирів, забезпечення своєчасного зв'язку між регіонами та інші фактори вимагають ретельної уваги до роботи транспорту особливо в сучасних умовах господарювання. Треба створити умови для підвищення якості й надійності роботи залізниць в інтересах вантажовідправників, вантажоодержувачів та населення.

Залізнична галузь має бути адаптована до функціонування в умовах ринкових відносин, особливо коли на ринку транспортних послуг посилюється конкурентна боротьба між різними видами транспорту, скорочуються обсяги державних замовлень на перевезення, у бюджеті майже не передбачаються кошти на

розвиток залізничного транспорту. Саме тому особливо актуальними постають питання ефективного функціонування підприємств залізничної галузі.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Транспорт, зокрема залізничний, є опорною галуззю виробництва, яка виконує провідну роль у розвитку економіки. Сьогодні темпи технологічного розвитку залізничного транспорту дещо прискорились, але не забезпечують належного рівня економічного зростання, що вимагає подальшого пошуку механізмів активізації інноваційно-інвестиційних процесів.

Інвестиційна сфера досить чітко реагує на невідповідності, що виникають між зростаючими вимогами споживачів транспортних послуг і технологічними можливостями їх забезпечення. Це

проявляється в необхідності інвестування нововведень, які забезпечують підвищення техніко-технологічних характеристик залізниць.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед вітчизняних науковців проблему інвестування залізничного транспорту вивчали Андреева О., Гненний О.М., Дикань В.Л., Дейнека О.Г., Лоза С.П. та ін. [1,3-7]. Колектив зарубіжних науковців, що займалися даними питаннями, представлений працями Галабурди В.Г., Толкачової М.М., Павлюченка С.Н. [2,8]. Коло питань, яке досліджували науковці, широко розкриває сутність інвестиційної діяльності на підприємствах залізничного транспорту. Однак розвиток економічних відносин та динамічні зміни в економіці в цілому спонукають до більш ретельного та відповідного вимогам сьогодення вирішення питань інвестування залізничної галузі України.

Визначення мети та задачі дослідження. Мета дослідження – висвітлення головних проблем інвестиційного забезпечення та пошук нових шляхів активізації інноваційно-інвестиційних процесів розвитку підприємств залізничної галузі. Задачі дослідження полягають у проведенні аналізу та визначенні ролі вже існуючих форм та джерел інвестування підприємств залізниць України, аналіз зарубіжного досвіду у сфері залучення інвестицій у залізничні підприємства, визначення ролі та завдань інноваційно-інвестиційних систем на шляху активізації інвестиційних процесів на залізничному транспорті.

Основна частина дослідження. Залізничний транспорт є однією з найважливіших галузей народного господарства України. Він забезпечує виробничі і невиробничі потреби матеріального виробництва, невиробничої сфери, а також населення в усіх видах перевезень. Крім того, залізничний транспорт є необхідною умовою спеціалізації і комплексного розвитку народногосподарських комплексів регіонів. Він сприяє суспільному територіальному поділу праці, формуванню зв'язків між населеними пунктами та всередині них. Без транспорту неможлива інтеграція України у загальносвітову економічну систему. Це потребує модернізації старих та будівництва нових транспортних магістралей

міждержавного значення, оновлення рухомого складу та доведення якості послуг, що надає галузь, до світових стандартів. Усе зазначене потребує значних інвестиційних вливань.

Інвестиційна активність підприємств залежить не тільки від внутрішніх факторів: фінансового стану підприємства, розміру підприємства, організаційно-правової форми господарювання і так далі, але і від зовнішніх: рівня інфляції, стану та динаміки розвитку економіки країни, податково-грошової політики держави. Саме ці фактори багато в чому визначають інвестиційний клімат у країні та впливають на інвестиційну політику окремих господарюючих суб'єктів.

Класичний підхід до організації інвестиційного забезпечення інноваційного відтворення основних фондів підприємств будь-яких галузей економіки передбачає такі фінансові джерела:

- власні кошти підприємств;
- акціонерний капітал;
- банківські кредити.

У сучасних умовах формування інвестиційних джерел певну роль відіграють засоби самих залізничних підприємств, які формуються за рахунок їхнього прибутку та амортизаційних відрахувань, тобто із чистого грошового потоку. Це джерело фінансування має сьогодні обмежені можливості через відсутність прибутку або його незначний обсяг. За даними досліджень [10] оновлення основних виробничих фондів залізничного транспорту неможливе за рахунок власних ресурсів, оскільки вони в обсягах фінансування програми модернізації і розвитку складають лише 43 %, а амортизаційним фондом забезпечуються на 77 %, закупівля нового рухомого складу за рахунок фонду розвитку – на 18 %, а капітальне будівництво – на 48 %.

Використання інших джерел інвестиційних ресурсів сьогодні не набрало потрібного обсягу. Що стосується позикових коштів, то у зв'язку з високою вартістю послуг з надання та обслуговування кредитів вони в багатьох випадках недоступні для підприємств, а залучення акціонерного капіталу пов'язано з проблемою розвитку інфраструктури галузевого фондового ринку.

Фондовий ринок, що ефективно функціонує, повинен відповідати таким вимогам:

– мати розгалужену мережу спеціалізованих організацій (фондові біржі, установи фінансово-кредитної системи, які виступають як торговці цінними паперами, фінансові посередники та інституціональні інвестори, клірингові банки, депозитарії і та ін.), які складають біржову та позабіржову фондову торговельну систему, як необхідну інфраструктуру для забезпечення функціонування фондового ринку;

– гарантувати права та захист інтересів ефективного власника та „дрібних інвесторів”;

– забезпечувати прозорість операцій з цінними паперами та регульованість фондового ринку з боку держави;

– удосконалювати та спрощувати механізми засвідчення прав власності на цінні папери;

– застосовувати зручний для учасників фондового ринку механізм розрахунків за операціями з цінними паперами;

– створювати умови та надавати можливість одержувати прибутки від вкладень в цінні папери;

– організовувати інформаційне забезпечення функціонування фондового ринку для прийняття акціонерами виважених рішень щодо фінансового інвестування.

Фінансове і реальне інвестування складають основу інвестиційного забезпечення інновацій. З розвитком ринкових відносин питома вага фінансових інвестицій зростатиме.

Сьогодні інвестиційні процеси в галузі стримуються відсутністю належного обсягу інвестиційних ресурсів, несприятливим інвестиційним кліматом, недосконалістю галузевого інвестиційного менеджменту, відсутністю страхування інвестицій, нерозвиненістю галузевої інвестиційної інфраструктури, юридичною невідповідністю ряду керівників до сприйняття нових механізмів інвестування.

Вагомим засобом активізації інвестиційних процесів та прискорення інноваційного розвитку залізничного транспорту мають стати інноваційно-інвестиційні системи (ІС), формування яких простежується в базових галузях економіки на етапі розвитку ринкових відносин.

У завдання ІС галузі входить управління інвестиційним забезпеченням інноваційного розвитку підприємств, вирішення при цьому низки проблем організаційно-економічного

характеру, спрямованих на активізацію інвестиційних процесів на залізничному транспорті.

Для активізації інвестиційних процесів у галузі вирішальне значення мають такі заходи:

– посилення ролі держави у забезпеченні інвестиційного процесу, тобто розвиток механізмів державних гарантій, підвищення координуючої ролі, а також збільшення обсягів державних інвестицій;

– концентрація інвестиційних ресурсів (державних та галузевих) та їх раціональне використання на ключових напрямках інноваційного розвитку залізничного транспорту;

– подальше удосконалення програмних завдань всебічної структурної перебудови економіки галузі на перспективу для чіткої орієнтації потенційних інвесторів у процесах інноваційного відновлення та розвитку транспортних підприємств;

– здійснення координації напрямків діяльності інвесторів та застосування нових ринкових схем та механізмів їхньої участі в інвестуванні інноваційних програм та проектів галузі;

– створення на залізничному транспорті сприятливого інвестиційного клімату для вітчизняних та іноземних інвестицій в усіх сферах – податковій, валютній, митному контролі та ін.;

– залучення комерційних банків до участі у фінансуванні тих об'єктів залізниць, які орієнтовані на вирішення нагальних потреб підвищення їхніх експлуатаційних характеристик та безпеки руху;

– активізація роботи комерційних банків по залученню заощаджень населення за рахунок підвищення якості обслуговування та надання низки додаткових кредитних послуг з метою збільшення обсягу фінансових операцій на інвестиційному ринку галузі;

– впровадження схем фінансового інвестування інноваційних проектів та програм галузі шляхом розвитку діяльності фінансово-кредитних установ на ринку корпоративних цінних паперів, участь у підготовці та розміщенні емісій з метою залучення коштів юридичних та фізичних осіб;

– залучення до фінансування інноваційних розробок, орієнтованих на створення перспективних об'єктів залізничного транспорту, впровадницько-інноваційних фірм

– фірм ризикового (венчурного капіталу), як нового для галузі джерела інвестиційних ресурсів;

– пошук та розроблення нетрадиційних схем та механізмів інвестування інноваційного розвитку (впровадження лізингу, використання інвестиційного податкового кредиту, залучення коштів за договорами концесії та ін.);

– розроблення привабливих для потенційних інвесторів інноваційних проектів, впровадження маркетингових підходів до пошуку та залучення інвестиційних ресурсів, створення на рівні галузі додаткових стимулів для учасників інвестиційного процесу.

Окремою проблемою виступає доцільність залучення іноземних інвестицій у залізничний транспорт. З одного боку, іноземні інвестиції створюють нові робочі місця, впроваджують прогресивні технології, удосконалюють об'єкти інфраструктури та ін., з другого – здійснюється економічна експлуатація об'єктів, ресурсів, робочої сили, переміщається за кордон прибуток, формується залежність стратегічної галузі від приватних інтересів зарубіжних бізнесменів.

Стратегічні інтереси держави стосовно залізничного транспорту повинні бути захищені на законодавчому рівні. Збереження цілісності залізничного транспорту є умовою територіальної цілісності держави, підтримання її обороноздатності та економічної безпеки.

Ринкова економіка має у своєму арсеналі достатньо механізмів залучення інвестиційних коштів як фізичних осіб (дрібних інвесторів), так і юридичних (промислових підприємств, установ фінансово-кредитної системи та ін.), використовуючи найпоширеніші фінансові інструменти – акції та облигації.

У країнах з досконалими ринками це є основним джерелом фінансування як державних, так і корпоративних програм інноваційного розвитку матеріально-технічної бази виробництва. Слід також мати на увазі ще один напрямок стимулювання інноваційного розвитку базових галузей економіки, який формується шляхом створення інноваційно-орієнтованих структур. Цей напрямок можна розвивати, використовуючи досвід США та інших країн світу, інноваційне зростання економіки яких забезпечується саме такими структурами.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Отже, зважаючи на провідну роль залізничного транспорту у розвитку внутрішніх господарських та зовнішніх економічних зв'язків, вважаємо за необхідне залучення інноваційно-інвестиційних систем як засобів активізації інвестиційних процесів та прискорення інноваційного розвитку залізничного транспорту. Для активізації інвестиційних процесів у галузі пропонується провести комплекс заходів, серед яких: посилення ролі держави у забезпеченні інвестиційного процесу; здійснення координації напрямків діяльності інвесторів та застосування нових ринкових схем та механізмів їхньої участі в інвестуванні інноваційних програм та проектів галузі; створення на залізничному транспорті сприятливого інвестиційного клімату для вітчизняних та іноземних інвестицій в усіх сферах – податковій, валютній, митному контролі та ін.; пошук та розроблення нетрадиційних схем та механізмів інвестування інноваційного розвитку (впровадження лізингу, використання інвестиційного податкового кредиту, залучення коштів за договорами концесії та ін.).

Список використаних джерел

1. Андреева, О. Моніторинг інвестиційної діяльності на залізничному транспорті [Текст] / О. Андреева // Зб. наук. праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління». – 2012. - № 19. – С.168-173.
2. Галабурда, В.Г. Комплексная оценка качества транспортного обслуживания [Текст] / В.Г. Галабурда, Ю.И. Соколов // Железнодорожный транспорт. – 1999. - № 5. – С. 60-64.
3. Гненний, О.Н. Определение безрисковой нормы дохода для оценки эффективности инвестиционных проектов [Текст] / О.Н. Гненний // Зб. наук. праць Київського університету економіки і технології транспорту Міністерства транспорту України. Серія «Економіка і управління». – К.: КУЕТТ, 2003. – Вип. 3. – С. 174-181.
4. Дейнека, О.Г. Інноваційно-інвестиційні підходи до розвитку галузі залізничного транспорту [Текст] / О.Г. Дейнека // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. - № 29. – С. 213-217.

5. Управління ризиками на підприємствах залізниць України в умовах активізації інвестиційної діяльності: монографія [Текст] / О.Г. Дейнека, О.Г. Диколенко, В.В. Дикань [та ін.]. – Харків: Видавець Іванченко І.С., 2013. – 187 с.

6. Дикань, В.Л. Роль інвестиційно-інноваційного потенціалу підприємств у прискоренні інтеграції вітчизняної транспортної системи до загальноєвропейської [Текст] / В.Л. Дикань, Л.Л. Калініченко // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2008. - № 23. – С. 58-64.

7. Лоза, С.П. Можливі джерела фінансування інвестицій в залізничний транспорт України [Текст] / С.П. Лоза // Проблеми розвитку зовнішньоекономічних зв'язків і залучення іноземних інвестицій: регіональний аспект: зб. наук. праць. – Донецьк: Дон НУ, 2007. – С. 1442-1451.

8. Павлюченко, С.Н. Модернизация как выгодная инвестиция [Текст] / С.Н. Павлюченко // Локомотив-информ. – 2007. - № 9. – С. 8-13.

9. Про затвердження Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010 - 2019 роки [Текст]: постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1390 // Офіційний вісник України. – 2009. - № 101. - С. 179-192.

10. Шевченко, С.Ю. Державне регулювання інвестиційної діяльності на залізничному транспорті України в умовах його реформування [Текст]: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.03 / Шевченко С.Ю. – К., 2010. – 22 с.

Дикань Валерія Володимирівна, д-р екон. наук, професор кафедри менеджменту і адміністрування Української державної академії залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-46 E-mail: valeriya@hotmail.ru
Василенко Людмила Петрівна, магістрант Української державної академії залізничного транспорту.

Dykan Valeriia Volodymyrivna, d.e.s., professor department of management and administration Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057)730-10-46 E-mail: valeriya@hotmail.ru.
Vasylenko Liudmyla Petrivna, Master's Student.

УДК 331.108.2:56.2

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗАЛІЗНИЦІ

Д-р екон. наук О.Г. Дейнека,
магістрант І.С. Вичисенко

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Д-р екон. наук А.Г. Дейнека,
магістрант И.С. Вычисенко

PROBLEMS OF FORMATION OF PERSONNEL POTENTIAL THE RAILROAD

Master's Student I.S. Vychysenko

Розглянуто питання формування та розвитку кадрового потенціалу, підходи і методи, що дають змогу раціонально використовувати трудові ресурси, а також оцінюються вигоди підприємства, що отримані при реалізації цього процесу.

Ключові слова: персонал, кадровий потенціал, трудові відносини, мотивація персоналу, трудові ресурси.

Рассмотрены вопросы формирования и развития кадрового потенциала, подходы и методы, позволяющие рационально использовать трудовые ресурсы, а также оцениваются выгоды предприятия, получаемые при реализации данного процесса.

Ключевые слова: персонал, кадровый потенциал, трудовые отношения, мотивация персонала, трудовые ресурсы.

In the article the questions of formation and development of human capacities, approaches and methods of making rational use of labor resources, and evaluated the company benefit gained through the implementation of this process

Keywords: staff, human resources, labor relations, personnel motivation, human resources.

Вступ. Капіталізація людського фактора і формування громадського капіталу безпосередньо залежать від спроможності індивідів і спільнот до освоєння і сприйняття інновацій. Основною проблемою розвитку кадрового потенціалу на сучасному етапі економічного розвитку є відсутність коштів на розвиток трудових ресурсів, скорочення бюджетів на навчання та підвищення кваліфікації, скорочення кваліфікованих фахівців. Труднощі перехідного кризового періоду збільшуються відсутністю чіткої і цілісної стратегії розвитку, тому наполегливо потрібно вироблення стратегії, що орієнтована на розвиток людини.

Розвиток ринку транспортних послуг автоматично впливає на зростання конкуренції на ринку праці. Ефективність функціонування залізниці визначається в першу чергу не продуктивністю обладнання, а продуктивністю її співробітників.

Кадровий потенціал - це основний ресурс компанії, і його формуванню має приділятися ключова роль при здійсненні управління в цілому. Від цього буде залежати конкурентоспроможність залізниці та економічний ефект інвестицій у її діяльність.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою публікації є вивчення науково-методичного надбання та розроблення пропозицій щодо формування кадрового потенціалу залізниць в умовах корпоратизації.

Задачами дослідження є:

- систематизація кадрових підходів до формування кадрового потенціалу;
- аналіз факторів впливу на кадровий потенціал;
- визначення тенденції динаміки потреб галузі у кадрах різної спеціалізації;
- розроблення стратегії управління кадровим потенціалом компанії;
- пропозиції щодо організації безпосереднього навчання персоналу;

- розроблення підходів до впровадження нових методів управління персоналом.

Основна частина дослідження. При формуванні кадрового потенціалу компанії важливу роль відіграє принцип орієнтації на його професійне ядро, яке являє собою сукупність професійних здібностей працівників, даючи змогу здійснювати діяльність максимально ефективно, забезпечуючи підприємству стратегічну перевагу на ринку. Ця перевага виникає завдяки тому, що залізниця починає значно випереджати конкурентів за якістю надавання послуг, а також за ступенем модернізації компанії. Мова йде про формування унікального кадрового складу, який за своїм професіональним і творчим потенціалом значно випереджає конкуруючі компанії. Це дасть змогу залізниці не тільки швидко долати труднощі, що виникають, але і підвищувати прибутковість у довгостроковій перспективі. При цьому робота в ринкових умовах потребує від менеджерів глибоких знань у різних сферах корпоративного управління, економіки, бухгалтерського обліку і податкового адміністрування, права, іноземних мов, інформаційних технологій, матеріально-технічного постачання. Саме цим аспектам необхідно приділяти основну увагу при підвищенні кваліфікації керівників залізниці.

Середньооблікова чисельність працівників у 2013 р. до звіту 2010 р. зменшилась за: основною діяльністю на 1037 люд., у т.ч.: за перевезеннями на 586 люд. По залізницях плинність кадрів становить – 4,4%, а по підприємствах галузі – 9,2%. Порядок приймання, звільнення та переміщення працівників здійснюється у відповідності до вимог трудового законодавства України, а також на підставі внутрішніх нормативних актів компанії. Трудові відносини між робітником і роботодавцем визначаються трудовим договором.

Ставка на людський фактор, як умову реалізації стратегічних цілей залізниці,

передбачає насамперед підготовку сучасних керівників усіх рівнів з числа молодих фахівців. Це магістральний напрямок розвитку кадрового ресурсу підприємства, який дає змогу досягати мультиплікативного ефекту, багаторазово підсилює подальші результати проведених організаційних змін. Разом з тим у практиці формування і розвитку трудових ресурсів накопичилося чимало складних проблем.

Сьогодні існує дефіцит перспективних молодих співробітників, які мають лідерські якості; потребує розвитку управлінська компетентність працівників, які вперше призначаються на керівні посади. Відзначається низька мотивованість керівників різного рівня, яка блокує їх активну участь у проведених реформах, гальмує інноваційний розвиток системи управління. Перелічені питання значною мірою ускладнюють реалізацію стратегії розвитку залізниці.

На формування кадрового потенціалу впливає ціла система зовнішніх і внутрішніх факторів, що являють собою зовнішні і внутрішні умови середовища, в яких здійснюються процеси формування, користування та розвитку кадрового потенціалу.

В сучасних умовах основне всередині залізниці - це кадри, а за її межами - споживачі послуг. Будь-які зміни на транспортному ринку або ринку робочої сили повинні негайно відобразитися в процесах формування кадрів компанії та їх використання.

Соціально-демографічна обстановка зумовлює склад і структуру, а також форми та інтенсивність руху трудових ресурсів компанії як усередині неї, так і за її межами. За останній час на залізниці було прийнято понад 46257 працівників, звільнено понад 43787 працівників[7].

В сучасних умовах для залізниці стають дуже актуальними збереження, розвиток і максимально ефективного використання вже наявних кадрів і забезпечення припливу молодих, ініціативних, компетентних і висококваліфікованих фахівців з наявних трудових ресурсів, оскільки в цей час компанія має у своєму розпорядженні достатній кадровий потенціал, який задовольняє ринковий попит на транспортні послуги. Разом з тим залізниця потребує керівників, які орієнтуються в ринковій економіці та здатні

забезпечити ефективну роботу підприємства. Цього можна досягти в тому числі і за рахунок зміни системи найму персоналу шляхом впровадження конкурсів на заміщення вакансій і тестування претендентів, а також за рахунок здійснення усередині корпоративного навчання.

Для забезпечення потреб підприємств галузі у кваліфікованих робітниках протягом 2011 року підготовлено 16888 робітників при плані 11627 робітників (145,2 %), в тому числі в технічних школах – 5857 (із них в процесі навчання проходили стажування на заводах-виробниках залізнично-будівельних машин: Словаччини – 17 машиністів ЗБМ, Фінляндії – 12, Австрії – 135), в професійно-технічних училищах – 343, в інших навчальних закладах – 2215, на виробництві – 8473 [9].

На виконання програм залізниць з удосконалення навчально-матеріальної бази та методичного забезпечення технічних шкіл на 2011-2014 роки у 2012 році проведена робота щодо покращення стану навчально-матеріальної бази технічних шкіл, методичного забезпечення навчального процесу, впровадження в навчальний процес комп'ютерних технологій та інноваційних методів навчання. Протягом року на розвиток навчально-матеріальної бази технічних шкіл було витрачено 8100,5 тис. грн, а саме: Артемівська – 309,4, Дніпропетровська – 64,0, Золотоніська – 174,0, Київська – 180,6, Краснолиманська – 4126,9, Лубенська – 779,0, Львівська – 242,5, Марганецька – 170,0, Одеська – 740,0, Харківська – 961,0, Ясинуватська – 353,1 [9].

За сприятливих обставин навчання персоналу виконує подвійну функцію - це найкраще використання трудових ресурсів та їх мотивація. По-перше, шляхом навчання удосконалити вміння і навички робітника, в яких зацікавлена компанія, що дасть змогу більш ефективно використовувати трудові ресурси. По-друге, шляхом створення у працівника відчуття майстерності у виконанні своєї роботи і визнання керівництвом його заслуг підвищується задоволеність працівника своєю роботою. Коли ж обставини складаються несприятливо, подібні результати можуть бути не досягнуті. Наприклад, у випадку коли спрямований на навчання працівник не бачить мети у своєму навчанні або навчання ним сприймається як покарання, а також має місце

невдоволення ним з боку керівництва чи навчання здається працівнику не відповідним його потребам.

Зокрема, переваги від навчання працівників можуть бути такі:

- більш високий рівень продуктивності праці і якості роботи;
- краща адаптованість до нових виробничих методів;
- менша необхідність жорсткого контролю;
- зниження виробничих аварій;
- більш високий рівень задоволеності роботою, що проявляється у скороченні плинності робочої сили.

При цьому необхідно оцінити ефективність навчання і виявити, чи досягнуті поставлені цілі.

Як і будь-який інший бізнес-процес, навчання може бути неефективним, якщо воно не було відповідним чином проконтрольовано. Якщо відсутній логічний систематичний підхід до навчання, воно може або дати великий обсяг непотрібних знань і умінь, або, навпаки, недодати необхідного. Після завершення курсу навчання тільки перевірка дієвості може показати, чи були досягнуті поставлені в ході навчання цілі, і тільки шляхом оцінки можна спробувати встановити співвідношення витрат і користі від навчання.

З урахуванням стратегії розвитку підприємства і потреби в навчанні розробляються перспективні і поточні річні плани навчання персоналу. В його основу закладаються принципи безперервності навчання кожного працівника протягом усієї його діяльності на підприємстві. Процес організації навчання починається з визначення потреби в навчанні, яке може здійснюватися на кількох рівнях.

Перший рівень – потреба підприємства в цілому. Ця потреба повинна бути проаналізована відповідним відділом навчання у відповідності до загальних цілей діяльності залізниці, кадрової політики підприємства та за участі лінійних керівників.

Другий рівень – потреба в навчанні структурного підрозділу. Ця потреба оптимально може бути визначена керівником цього підрозділу за участю спеціаліста з навчання. Тут необхідно провести додатковий аналіз: дослідити поточну ситуацію в підрозділі.

Третій рівень – рівень виконання робіт. Основна вимога – визначити всі функції і дії, які здійснюють співробітники в процесі реального виконання конкретної роботи з урахуванням специфіки господарств. Потреби в навчанні, пов'язані з виконанням виробничих обов'язків, повинні визначатися на основі заявок лінійних керівників і самих працівників шляхом опитування (анкетування), тестування співробітників.

На підприємстві такого рівня, як залізниця доцільно застосування системи безперервного навчання, у межах якого передбачаються такі основні види навчання персоналу:

1) навчання при прийманні на роботу з метою вивчення специфіки діяльності, тісно пов'язане з програмою адаптації співробітників. Початок навчання – відразу після оформлення документів про прийомання на роботу. Тривалість навчання – від одного до двох тижнів. Успішне завершення первинного навчання забезпечує допуск до роботи на конкретній посаді;

2) щорічне навчання керівників і фахівців з метою ознайомлення їх з новими технологіями, ефективними прийомами управління та аналізу, інноваціями у сфері транспортного виробництва. Тривалість такого навчання, як правило, кілька днів;

3) підвищення кваліфікації, яке посідає особливе місце в навчанні персоналу підприємства як основний спосіб забезпечення відповідності кваліфікації працівників сучасному рівню розвитку науки, техніки та економіки. Згідно з проведеними дослідженнями, отримані знання застарівають наполовину кожні п'ять років, якщо працівник не займається самоосвітою і не підвищує рівень кваліфікації. При цьому підвищення кваліфікації ефективно, тому що в її межах здійснюється цільова спрямованість навчання на вузькому колі модулів для спеціалістів і керівників.

Шляхом розрахунку витрат на навчання і зіставлення їх з фінансовими вигодами для компанії від роботи навченого співробітника перевірка дієвості навчання може бути розширена до його оцінки. При цьому простота і точність оцінки можуть змінюватись. Витрати на навчання з відривом від основної роботи набагато легше оцінити, ніж витрати на навчання без відриву від виробництва.

Знайти кваліфікованих працівників, у тому числі на високі позиції на підприємстві, стає все складніше. Втрачені можливості і час, високі витрати на пошук і адаптацію нового персоналу – все це повинно стимулювати керівництво залізниці створювати систему розвитку кадрового потенціалу. Це складний системний процес, який потребує ретельної підготовки.

Основні можливості, які надає система організації розвитку кадрового потенціалу, можна класифікувати таким чином:

- є внутрішнім джерелом кандидатів на ключові позиції;
- дає змогу утримувати потенційно талановитих співробітників;
- дає можливість підготувати співробітників до виконання в майбутньому складних завдань;
- прискорює розвиток потенційних виробничих можливостей співробітників;
- надає персоналу нові можливості для кар'єрного зростання;
- знижує витрати, тому розвиток співробітників всередині компанії – процес, що потребує менших інвестицій, ніж прийняття та адаптація нових співробітників, що можливо здійснювати через систему корпоративного навчання.

Для цього важливо впроваджувати нові методи управління і господарювання, активізувати людські ресурси, для того щоб здібності співробітників розкрилися повніше і були використані з більшою користю й ефективністю. При управлінні інноваційним розвитком кадрового потенціалу залізниці як об'єкти вдосконалення кадрового потенціалу починають виступати компетенція і мобільність персоналу. Науково-технічна озброєність працівників, що швидко зростає, приводить в дію все більший відсоток дорогих виробничих засобів, переносючи їх вартість на створюваний продукт. Вагомість відповідальної поведінки працівника, що залежить від рівня його кваліфікації й інтелекту, емоційної зрілості і психічного стану, зростає при цьому в кілька разів. Функціонування і розвиток підприємства залежить від особистих якостей робітників, спеціалістів та керівників різних рівнів, від їх компетенції, чесності, порядності, відданості загальним інтересам. Інноваційні виробничі господарські процеси прискорюють процес

відтворення знань, отже, збільшують коефіцієнт їх передачі, який найближчим часом буде зростати. Це пояснюється тим, що економіка підійшла до такого рубежу, коли її розвиток в цілому і розвиток окремих компаній безпосередньо залежить від прискорення науково-технічного прогресу. Для реалізації цього прискорення необхідні відповідним чином підготовлені кадри: робітники, спеціалісти, керівники, здатні гнучко реагувати на швидко змінювані потреби продуктивних сил транспорту. Тому вся система їх підготовки повинна піднятися на якісно новий рівень. Таким чином, можливості, створювані НТП, у кінцевому підсумку є лише потенціальними, їх реалізація залежить від багатьох факторів, але визначальними серед них слід вважати саме соціальні, особистісні фактори, які передбачають більш високі вимоги до працівників компанії.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Тому в межах інноваційного розвитку кадрового потенціалу залізниці у зв'язку з наявними суперечностями між системою підготовки робочих кадрів та чинним транспортним виробництвом виникає необхідність розгляду питання про те, яким конкретним вимогам повинен відповідати кваліфікований робітник і компетентний фахівець в сучасних умовах господарювання.

Практика підтверджує, що людські можливості є визначальними в досягненні поставлених цілей. Тому, прогнозуючи економічне зростання, слід враховувати стан кадрового потенціалу. При цьому необхідна переорієнтація підприємства на розширене відтворення кадрового потенціалу на додаток до простого відтворення кадрового резерву для ротації, що пов'язано з підвищенням вимог до ініціативності, підприємливості, а також здібностей пошуку нових рішень в складних умовах.

Забезпечення розвитку кадрового потенціалу та мотивації персоналу дасть змогу підприємству підвищити продуктивність праці працівників залізничного транспорту загального користування і, як наслідок, забезпечити адекватний рівень оплати праці працівників компанії. Впровадження всіх перерахованих пропозицій перспективне. Їх реалізація буде сприяти значному прискоренню розвитку кадрового потенціалу залізниці.

Список використаних джерел

1. Колот, А.М. Мотивація, стимулювання й оцінка персоналу [Текст]: навч. посібник / А.М. Колот. – К.: КНЕУ, 1998. – 224 с.
2. Кулагин, Н.Н. Нормирование труда на железнодорожном транспорте [Текст] / Н.Н. Кулагин. – М.: Транспорт, 1979. – 311 с.
3. Беленький, М.Н. Экономика железнодорожного транспорта [Текст] / М.Н. Беленький. – М.: Транспорт, 1985. – 438 с.
4. Бронштейн, М. Управление командами для чайников [Текст] / М. Бронштейн. – М.: Вильямс, 2004. – 320 с.
5. Крушельницька, О.В. Управління персоналом [Текст]: навч. посібник / О.В. Крушельницька, Д.П. Мельничук. – К.: Кондор, 2003. – 296 с.
6. Чепурина, І. Стимулювання працівників підприємства [Текст] / І. Чепурина // Діло. – 2003. - №25. – С. 15-19.
7. Саруханов, Є. Як готувати кадри для підприємств [Текст] / Є. Саруханов, С. Сотникова // Проблеми теорії й практики управління. – 2004. – № 4.
8. Саруханов, Є. Маркетинг персоналу на підприємстві [Текст] / Є. Саруханов, С. Сотникова // Проблеми теорії й практики управління. – 2006. – № 1.
9. Манченко, С. Немотивированный сотрудник – обуза для предприятия [Текст] / С. Манченко // Генеральный директор. – 2005. – №7. – С. 9.

Дейнека О.Г., д-р екон. наук, професор, Українська державна академія залізничного транспорту.
Вичисенко Ірина Сергіївна, магістрант. E-mail: irina_vychisenko@mail.ru.

Vychysenko Iryna, Master's Student. E-mail: irina_vychisenko@mail.ru.

УДК 656.2

УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Канд. екон. наук В.А. Волохов, Т.С. Гелеверя

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Канд. екон. наук В.А. Волохов, Т.С. Гелеверя

MANAGEMENT OF INNOVATIVE ACTIVITY RAILWAYS

Cand. ekon. sciences V.A. Volokhov, T.S. Geleverya

Розглянуто значення інноваційного процесу в удосконаленні роботи залізничного транспорту та економічному оздоровленні галузі.

Ключові слова: інноваційна діяльність, залізничний транспорт, управління інноваційним процесом, ефективність.

Рассмотрено значение инновационного процесса в совершенствовании работы железнодорожного транспорта и экономическом оздоровлении отрасли.

Ключевые слова: инновационная деятельность, железнодорожный транспорт, управление инновационным процессом, эффективность.

Competition in the transport sector, railway reform necessitates finding and implementing innovative technologies as well as innovation-oriented management tools. population and transportation is an important factor in ensuring social Ukraine's economic development, strengthening its foreign relations. High-speed motion, combined transport, the development of a network of international corridors countries are the focus of European organizations rail transport and are the coordinates of the rail transport network Ukraine. But the existing management structure by rail, the state of production and technical bases of railways and technological level of traffic for many 66 does not meet the growing needs of society and European standards of quality of transport services as one way to overcome these problem is the introduction of measures aimed at developing innovation. The meaning of the innovation process of improvement in the work of the railway transport and economic branch recovery was examined in this article.

Keywords: *innovative activities, railway transport, management of the innovation process, efficiency.*

Вступ. Для повноцінного задоволення потреб споживачів на ринку необхідно, щоб залізниці України працювали у злагодженому синхронному режимі. Статистичні дані останніх років свідчать про те, що залізничний транспорт України функціонує зі спрацьованими майже на 80 % основними фондами; застарілими і недосконалими є засоби та методи ремонту і технічного обслуговування рухомого складу, залізничної колії та інших основних фондів; постійно відчувається необхідність в удосконаленні організації процесу перевезень та системи управління ним. На сьогодні залізничний транспорт відчуває гостру необхідність у підвищенні ефективності використання транспортних засобів, нарощуванні техніко-експлуатаційних можливостей, удосконаленні рівня сервісного обслуговування. Все це пов'язано з пошуком дієвих організаційно-економічних механізмів інноваційного розвитку залізничної галузі.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із науковими та практичними завданнями. У сучасних умовах розвитку економіки України надзвичайно важливого значення набуває активізація інноваційної діяльності кожної галузі національної економіки, будь-якого суб'єкта підприємницької діяльності та кожної структурної одиниці. Без цього процесу стає неможливим здійснення прогресивних змін в економіці країни, суттєве оновлення виробничої структурної бази галузей економічного сектора та забезпечення сталого розвитку держави. Нововведення стають необхідною умовою існування підприємства на ринку товарів та послуг, забезпечують його конкурентоспроможність, дають змогу «вижити» в будь-яких умовах.

Структурна й інституційна перебудова народногосподарського комплексу України ставить нові вимоги до якісних параметрів перевізного процесу і організації роботи транспорту. Нові умови господарювання потребують удосконалення і підвищення конкурентоспроможності всіх галузей національної економіки. Залізничний транспорт є найважливішою складовою виробничого сектора економіки України, ефективність функціонування якого впливає на підвищення і структурні зміни в економіці, розвиток зовнішньоекономічної діяльності, підвищення життєвого рівня населення і захисту економічних інтересів країни. Економічна криза в Україні зумовила значне загострення ситуації на транспорті – спад обсягів перевезень, підвищення тарифів, незадовільний стан матеріально-технічної бази, який приводить до збільшення потреби в реформуванні, ремонті і технологічному обслуговуванні рухомого складу і транспортної інфраструктури. Сучасний технічний стан транспортно-дорожнього комплексу країни, де спостерігається значний знос основних фондів, істотно гальмує техніко-технологічні можливості і розвиток транспорту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесі дослідження даної проблеми були використані наукові праці провідних учених та спеціалістів з управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту, підвищення його конкурентоспроможності на транспортному ринку, зокрема публікації таких видатних вітчизняних учених, як В.Л. Дикань, Є.М. Сич, В.П. Ільчук, М.В. Макаренко, Ю.М. Цветов [1-4], які свідчать про те, що у своїх дослідженнях вони намагалися розв'язати важливе науково-

практичне завдання із забезпечення ефективності функціонування залізничного транспорту на основі інноваційного розвитку. Однак незважаючи на наявність розробок щодо управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту на сьогодні залишаються невирішеними проблеми прискорення інноваційних процесів на транспорті, не визначені шляхи та засоби оновлення матеріально-технічної бази виробництва, недостатньо розкриті роль та значення нововведень у підвищенні технологічного рівня транспортного комплексу.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою статті є подальший розвиток теоретичних основ та розроблення методичних рекомендацій щодо підвищення ефективності управління інноваційним потенціалом залізничного транспорту в нестабільних умовах господарювання. Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання: визначити фактори, що стримують інноваційну діяльність залізничної галузі; провести дослідження розвитку і становлення підходів до інноваційної діяльності підприємства; запропонувати дійові інструменти стимулювання інноваційного розвитку.

Основна частина дослідження. Ключовим напрямком розвитку нових економічних відносин в Україні є створення необхідних умов для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Як свідчить досвід країн з розвинутою ринковою економікою, досягти цього можливо на підставі впровадження інноваційної моделі розвитку. Це пов'язано з тим, що динаміка інноваційних процесів є визначальним показником економічного розвитку не лише підприємств, а й країни в цілому. Отже, вагомим значення в цьому аспекті набувають питання, які пов'язані з активізацією інноваційної діяльності. Розвитку інноваційної діяльності перешкоджають ряд проблем, які стримують здійснення інноваційної діяльності. Вони обумовлені впливом зовнішніх та внутрішніх факторів. До числа зовнішніх факторів слід віднести:

- економічні (системна криза в державі, інфляція, великі норми оподаткування, розрив економічних зв'язків, відсутність державного фінансування);

- політичні (нестабільність, несвоєчасність, а інколи і нездатність уряду проводити

реформи й приймати відповідні нормативні акти);

- юридичні (недосконалість законодавчої бази, відсутність необхідних і дійових правових і нормативних актів стосовно регулювання інноваційної діяльності);

- науково-технічні (недосконалість науково-технічної політики держави, недостатність досвіду з питання купівлі-продажу ліцензій, несприятливий інноваційно-інвестиційний клімат, відсутність ефективної системи заохочення вітчизняних науковців та винахідників);

- соціальні (низький рівень життя, тенденція до зниження чисельності населення, відтік кадрів, старіння нації, зниження рівня кваліфікації через еміграцію фахівців до інших країн та перехід до більш перспективних сфер).

До внутрішніх факторів, які впливають на інноваційну діяльність, належать: скорочення показників зняття з виробництва застарілих видів техніки, введення в дію механізованих та автоматизованих ліній, недостатній обсяг проведених маркетингових досліджень, відсутність належного заохочення винахідника і раціоналізатора, низький рівень інноваційної культури тощо.

Управління інноваційним розвитком орієнтоване на досягнення певної мети (завоювання більшої частини ринку, збільшення прибутку в поточному періоді або в перспективі, забезпечення високих темпів постійного економічного розвитку і т. д.) в умовах конкурентного середовища, цілі інших господарюючих суб'єктів можуть з ними не збігатися. Це протиріччя потрібно належним чином враховувати, погоджуючи намічені цілі з можливостями їх досягнення. В цілому, в масштабах ринку, таке узгодження цілей і інтересів господарюючих суб'єктів відбувається за допомогою ринкових механізмів (механізму рівноваги виробництва і споживання, механізму конкуренції і ринкового ціноутворення, механізмів економічних циклів і т. д.), організаційно-економічного механізму підприємства, а також механізмів державного і регіонального регулювання і підтримки. Як впливає з вищевикладеного, управління інноваційними процесами здійснюється на декількох рівнях: рівні держави, рівні регіону або області, рівні конкретного суб'єкта господарської діяльності. Перші два представляють

макрорівень управління, а останній – мікрорівень.

Реформування і розвиток залізничного транспорту направлений на забезпечення зростаючих потреб в перевезеннях вантажів і пасажирів в умовах ринкової економіки України при дотриманні високих стандартів якості в обслуговуванні споживачів. Це можливо на основі ефективного функціонування і модернізації залізничного транспорту, постійного оновлення техніки, впровадження сучасних технологій обслуговування ремонту рухомого складу, передаточних пристроїв і інфраструктури, вдосконалення процесів організації праці і управління на залізничному транспорті [10,11]. Одним з ключових моментів у досягненні поставленої мети є створення дієвих ефективних інструментів стимулювання інноваційного розвитку галузі.

Визначення ефективності інноваційної діяльності на основі оцінки технічного і організаційного рівня виробництва дає змогу ухвалювати кваліфіковані управлінські рішення при розробленні інноваційних проєктів і при їх реалізації, виявляти фактори і резерви підвищення ефективності роботи підприємства. Оцінка ефективності інноваційної діяльності за допомогою системи показників, що характеризують організаційно-технічний рівень виробництва, інтелектуальні можливості персоналу, а також складність економічних умов, у яких підприємство виконує роботи, дає змогу планувати інноваційну діяльність підприємства з метою усунення технічної відсталості і досягнення зростання фондоозброєності виробництва, поліпшення управління і підвищення конкурентоспроможності продукції і послуг, досягнення заданих значень економічних і ринкових показників.

Однією з найбільш важливих галузей економіки України, де вкрай необхідне застосування інноваційних методів розвитку, і є залізничний транспорт. Проте ефективність процесу застосування інновацій можлива у разі існування в Україні цілісної та комплексної інноваційної системи, і зокрема участь держави в її активізації є ключовою. Інновації забезпечують фінансову ефективність і стійкість економіки не тільки в швидкозростаючому секторі високих технологій, але і в усіх сегментах економіки країни.

Інноваційний шлях розвитку залізничного транспорту в цей час не має альтернатив, що ставить нові вимоги до змісту, організації, форм і методів оцінки економічного, технічного рівня виробництва, рівня організації виробництва й управління підприємства в конкретних економічних умовах виробництва. Визначення ефективності інноваційної діяльності на основі оцінки технічного і організаційного рівня виробництва дає змогу ухвалювати кваліфіковані управлінські рішення при розробці інноваційних проєктів і при їх реалізації, виявляти фактори і резерви підвищення ефективності роботи підприємства. Оцінка ефективності інноваційної діяльності за допомогою системи показників, що характеризують організаційно-технічний рівень виробництва, інтелектуальні можливості персоналу, а також складність економічних умов, у яких підприємство виконує роботи, дає змогу планувати інноваційну діяльність підприємства з метою усунення технічної відсталості і досягнення зростання фондоозброєності виробництва, поліпшення управління і підвищення конкурентоспроможності продукції і послуг, досягнення заданих значень економічних і ринкових показників.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у цьому напрямку. В умовах сьогодення важливого значення набуває активізація інноваційної діяльності залізничної галузі. Нововведення стають необхідною умовою існування залізничних підприємств на ринку товарів та послуг, забезпечують його конкурентоспроможність, дають змогу «вижити» в будь-яких умовах. Реалізація якісної інноваційної політики на залізничному транспорті підвищить його конкурентоспроможність, ефективність та соціальну значущість, а також дасть змогу впровадити нові надиктовані попитом транспортні послуги, що будуть відповідати міжнародним стандартам. Саме оновлення і модернізація матеріально-технічної бази залізниць може стати одною з передумов інтеграції залізничного транспорту України до загальноєвропейської транспортної системи. Інноваційні заходи мають бути направлені на розроблення і впровадження сучасного рухомого складу, основними вимогами якого стають економічність, енергозбереження, паливозбереження, екологічність, безпека.

Список використаних джерел

1. Дикань, В.Л. Забезпечення ефективності інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту [Текст]: монографія / В.Л. Дикань, В.О. Зубенко. – Харків: УкрДазт, 2008. – 194 с.
2. Інноваційно-інвестиційні системи залізничного транспорту: становлення та розвиток [Текст] / за ред. Є.М. Сича. – К.: Логос, 2004. – 381 с.
3. Сич, Є.М. Інноваційно-інвестиційний розвиток залізничного транспорту [Текст] / Є.М. Сич, В.П. Гльчук. – К.: Логос, 2002. – 256 с.
4. Проблеми та основні напрями реформування залізничного транспорту України [Текст] / Ю.М. Цветов, М.В. Макаренко М.Ю. Цветков [та ін.]. – К.: КУЕТ, 2007. – 222 с.
5. Закон України «Про інноваційну діяльність» [Текст] // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 36.
6. Інноваційний розвиток промисловості України [Текст] / О.І. Волков, М.П. Денисенко, А.П. Гречан [та ін.]; за ред. О.І. Волкова, М.П. Денисенка. – К.: КНТ, 2006. – 648 с.
7. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті [Текст]: навч. посібник / Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М. Колесникова, І.М. Писаревський. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.
8. Шаманська, О.І. Стратегічне планування інноваційної діяльності в системі ресурсного потенціалу підприємства [Текст] / О.І. Шаманська // Актуальні проблеми економіки. – 2009. - №6. – С. 164-169.
9. Колосов, Г.А. Обеспечение экономической безопасности функционирования предприятий путем создания инновационного стимулирования [Текст] / Г.А. Колосов, Е.Н. Радкевич, М.В. Шарко // Економіка. Фінанси. Право. – 2009. - №3. – С.6-10.
10. Дейнека, О.Г. Управління інноваційно-інвестиційною діяльністю структурного підрозділу залізниці [Текст] / О.Г. Дейнека, О.М. Синікова, Ю.Б. Нечай / зб. наук. праць Української державної академії залізничного транспорту. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – №112 – С. 197-200.
11. Кірдіна, О.Г. Інвестиційно-інноваційний розвиток залізничного комплексу як основа конкурентоспроможності економіки України [Текст] / О.Г. Кірдіна. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 249 с.

Рецензент д-р екон. наук, професор О.І. Зоріна

Волохов Володимир Анатолійович, канд. екон. наук, доцент, кафедра маркетингу, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-95.

Гелеверя Тетяна Сергіївна, слухач групи МЗ-МОА-Б-12 ННППК УкрДАЗТ, кафедра менеджменту і адміністрування, тел 066-898-23-57.

Volokhov Volodymyr Anatoliyovich, candidate ekonomichnih sciences, associate professor, department of marketing, Ukraine State Academy of Railway Transport. Tel. (057) 730-10-47.

Gelevyera Tetyana Sergiyivna, listener groups MZ-MOA-B-12 department of management and administruvannya, tel. 066-898-23-57.

УДК 318.21:16

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ

Д-р екон. наук Л.О. Позднякова, К.В. Горобей

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Д-р екон. наук Л.А. Позднякова, Е.В. Горобей

IMPROVEMENT OF PERSONNEL MANAGEMENT AS A FACTOR INCREASING EFFICIENCY

L.O. Pozdnyakova, K.V. Gorobey

Розроблено пропозиції щодо удосконалення управління персоналом з метою підвищення ефективності підприємств залізничного транспорту України.

Зроблено висновок про те, що підвищення ефективності підприємств залізничного транспорту України обумовлено необхідністю розроблення основних напрямків щодо зниження витрат за рахунок раціонального використання трудового потенціалу залізницями України, які запропоновано у статті, та буде досягнуто за рахунок розроблених авторами пропозицій.

Ключові слова: *розроблення пропозицій, управління персоналом, підвищення ефективності, розроблення основних напрямків, використання трудового потенціалу.*

Проведена разработка предложений по совершенствованию управления персоналом с целью повышения эффективности предприятий железнодорожного транспорта Украины.

Сделан вывод о том, что повышение эффективности предприятий железнодорожного транспорта Украины обусловлено необходимостью разработки основных направлений по снижению затрат за счет рационального использования трудового потенциала железными дорогами Украины, предложенных в статье, и будет достигнуто за счет разработанных авторами предложений.

Ключевые слова: *разработка предложения, управление персоналом, повышение эффективности, разработка основных направлений, использование трудового потенциала.*

A development of proposals for the improvement of human resources management to improve the efficiency of the workers of railway Ukraine.

Analyzed research of eminent scientists. Determined that the main issue in Strategy Planning Strategy is a solution in the form of concepts, strategies and programs. Development proposals should meet the needs of the enterprise on which program for the improvement of personnel management. Enterprise must have i also use methods of identification, collection, processing, analysis of all i needed for decision-making data, develop appropriate policies in the organization, management, planning and accounting expenses related to production activities. The conclusion is that sustainable in the long term operation of any enterprise need us to develop the capabilities of its activity i threats. Improving the efficiency of rail transport Ukraine due to the need to develop basic areas to reduce costs through efficient use of labor potential rail Ukraine that have been proposed in the article and will be achieved by the proposals developed by the authors.

Keywords: *development proposals, personnel management, efficiency, development of guidelines use of labor potential.*

Вступ. Передумовою і водночас першим етапом стратегічного планування є стратегічний аналіз. Завдяки йому і з метою визначення проблем і водночас можливостей поліпшення системи організації, планування та обліку витрат, які пов'язані з факторами управління

персоналом, здійснюються соціологічні дослідження та виявляється стан трудового потенціалу підприємства і навколишнього середовища. Більше того, стратегічний аналіз є аналітичною основою стратегічного планування управлінської діяльності.

Важливим елементом стратегічного аналізу управління персоналом є його інформаційне забезпечення, без якого сам аналіз є нереальним.

Постановка проблеми. Теоретичним і методичним питанням, пов'язаним із проблемою підвищення ефективності суспільної праці, присвячені дослідження багатьох учених-економістів України, країн близького і далекого зарубіжжя. Теоретичною базою роботи стали праці таких всесвітньо відомих учених, як А. Сміт, Ф. Тейлор, А. Маслоу, К. Альдерфер, Ф. Герцберг, Л. Портер, Д. Мак-Клелланд та ін. Їх розробки та мотиваційні теорії відомі широкому колу читачів та дослідників. Серед радянських учених-дослідників, що вивчали процеси мотивації, відомі роботи Ядова В.О., Якобсона П.М., Асеева В.Г. Значний внесок у вивчення мотивації праці зробили сучасні українські дослідники: Абрамов В.М., Афонін А.О., Данюк В.М., Колот А.М., Верещагіна Л.А., Кареліна І.М., Лібанова Ю.Е., Січкара В.С., Сладкевич В.П., Смолівков В.Б., Козенков Д.Є., Хаєт Г.Л., Єськов О.Л., Кулійчук В.І. Фільштейн Л.М. та ін., завдяки яким було покладено нові основи управління персоналом та мотивації праці, розроблено соціологічні і психологічні методики кадрової роботи.

Досліджували питання оцінювання діяльності персоналу такі науковці, як В. Гриньова, І. Грузіна, Г. Дмитренко, Л. Позднякова, Н. Олве, Ж. Рой, А. Колот, В. Колпаков, О. Дейнека, П. Круш, В. Котик, О. Крушельницька, Д. Мельничук та ін.

Проблему стратегії та управління підприємством плідно розробляли П. Друкер, М. Портер, І. Ансофф, а ідея збалансованої системи показників належить Р.С. Каплану та Д.П. Нортону. Її пізніше розвинули М.Г. Браун, Н.-Г. Олве, К.-Й. Петрі, Ж. Рой і С. Рой.

Однак в економічній літературі ще не визначено єдиного підходу до формування ефективного управління персоналом за рахунок мотиваційної системи на підприємствах та мотиваційного механізму, що мають відповідати сучасним ринковим перетворенням. Вирішення проблеми підвищення продуктивності праці на основі трудової мотивації розглядається в основному лише з позицій матеріальної зацікавленості працівників, удосконалення механізму організації оплати праці, проведення

реформування відносин власності. Але ці фактори, як правило, розглядаються не комплексно і мають зовнішній характер по відношенню до працівника, не повністю розкривають сутнісний, соціально-психологічний, глибинний зміст мотивації. Тому дослідження теоретичних питань і діючої практики мотивації та стимулювання персоналу дало змогу визначити низку *невирішених проблем*. Підприємство повинне мати і використовувати також методи ідентифікації, збору, обробки й аналізу всіх потрібних для прийняття рішень даних, вироблення відповідної політики у сфері організації, управління, планування та обліку витрат, пов'язаних з виробничою діяльністю.

Оскільки кінцевим результатом процесу стратегічного планування є стратегічні рішення, то відповідною має бути й інформація, тобто вона теж повинна мати стратегічний характер. З урахуванням цього стратегічна інформація, яка має використовуватися в процесі планування, є організованою сукупністю таких даних, які пройшли аналітичну обробку і підготовлені до конкретного і певного використання в процесі стратегічного планування витрат підприємства.

На першому етапі стратегічна інформація щодо удосконалення управління процесів мотивації праці має готуватися у вигляді баз даних, під якими слід розуміти структурно організовані, але аналітично неопрацьовані масиви показників, що характеризують стан економічного середовища (внутрішнього і зовнішнього).

Другим етапом підготовки стратегічної інформації щодо удосконалення управління процесів мотивації праці є накопичення сукупності даних та їх аналітичне опрацювання, що придатні для конкретного використання. Наявність і використання стратегічної інформації дає можливість приймати відповідні рішення на будь-яких рівнях управління підприємством.

Для забезпечення необхідної якості стратегічної інформації щодо удосконалення управління процесів мотивації праці необхідно визначити вимоги до неї. Насамперед така інформація має бути аналогічною. Вона носить описовий характер переважно ретроспективного плану, тобто характеризує події, що вже відбулися або відбуваються. В той же час стратегічна інформація, щодо

удосконалення управління процесів мотивації праці для того, щоб могла використовуватися в процесі стратегічного планування, повинна показувати перспективи і бути зосередженою на тих внутрішніх і зовнішніх аспектах функціонування підприємства, які найбільше впливають на майбутні процеси в цій сфері, тобто носити ще й прогностичний характер.

Аналіз останніх досліджень. Наукова новизна пов'язана із системним підходом до розв'язання проблем щодо удосконалення управління процесів мотивації праці. Планування витрат вимагає, щоб системний аналіз ґрунтувався на таких передумовах:

1. Ієрархічний характер підприємства потребує одночасного погодження його інтересів на всіх рівнях управління.

2. Необхідність урахування складності, взаємозв'язку та взаємозалежності між окремими підрозділами підприємства на усіх його рівнях.

3. Багатоаспектність проблем планування витрат свідчить про те, що жодна з них не може бути вирішена без урахування інших аспектів.

4. Обмеженість ресурсів (по всіх видах) на підприємстві викликає необхідність пошуку багатьох варіантів розв'язання сукупності проблем планування витрат і вибору з їх числа оптимального.

5. Варіантність використання і заміни ресурсів різних видів один одним пом'якшує попередню вимогу і це теж слід урахувати при проведенні системного аналізу стану витрат підприємства.

При застосуванні системного аналізу доцільно дотримуватися деяких правил, що вироблені теорією та практикою цього методу. До таких правил можна віднести нижченаведені.

По-перше, перед початком системного аналізу доцільно скласти план його проведення, в якому чітко визначати мету дослідження, етапи, низку досліджуваних питань, методи і прийоми, що будуть використовуватися при цьому, а також необхідну інформацію й аналітичні матеріали.

По-друге, доцільно, щоб системний аналіз був ітеративним процесом, завдяки чому результат його використання буде найбільш ефективним.

По-третє, важливим правилом має бути необхідність напрацювання декількох варіантів

розв'язання проблеми і вибір з їх числа оптимального.

По-четверте, здійснення системного аналізу має ґрунтуватися на використанні сучасних інформаційних технологій, що суттєво прискорить проведення аналізу і збільшить кількість варіантів розв'язання виявлених проблем, полегшить вибір оптимального варіанта.

По відношенню до аналізу витрат діяльності підприємства доцільно, щоб системний аналіз включав нижчеподані етапи.

I етап — визначення конкретної мети дослідження проблем та факторів, що сприяють їх виникненню чи існуванню. На цьому етапі з'ясовується сутність кожної проблеми, визначаються її особливості, окреслюється мета розв'язання проблеми управління персоналом. Потім проводиться попереднє вивчення стану підприємства, щоб отримати загальне уявлення про характер його функціонування.

II етап — структурний аналіз стану управління персоналом підприємства і розроблення концепцій його подальшого розвитку. З'ясовуються взаємозалежності і взаємозв'язки між підрозділами підприємства, вивчається його організаційна структура, властивості різних складових, виявляються загрози організаційного плану та фактори, що є джерелом їх існування. Виявляються економічні і правові умови функціонування підприємства, його маркетингової діяльності, фактори, що визначають стан підприємства. За результатами структурного аналізу розробляються заходи щодо поліпшення організаційної структури, економічних і правових умов функціонування підприємства.

III етап — функціональний аналіз управління процесів мотивації праці. Він спрямовується на виявлення функціональних і кореляційних зв'язків між підрозділами підприємства, між ним і навколишнім середовищем, між внутрішніми і зовнішніми факторами, що забезпечують відповідний стан підприємства.

IV етап — синтезування результатів системного аналізу стану підприємства. При цьому поєднуються результати проведення організаційного і функціонального аналізу, порівнюються варіанти виходу на намічені цілі, вибирається з них оптимальний, оцінюються фінансові, правові, економічні, технічні, інтелектуальні, інформаційні можливості

досягнення цілей, терміни виходу на параметри такого стану.

Мета та задачі дослідження.

Розроблення пропозицій щодо удосконалення управління персоналом та зниження витрат за рахунок підвищення ефективності роботи працівників залізничного транспорту України.

Відомо, що кінцевим результатом процесу стратегічного планування є стратегічні рішення у вигляді концепції, стратегії або програми. Останні мають урахувувати сукупну реакцію як внутрішнього, так і навколишнього середовища на зміни, які вже відбулися або очікуються, як на підприємстві, так і за його межами. Ефективні стратегічні рішення мають базуватися на якісній і кількісній оцінках умов і факторів, які впливають або діють на самому підприємстві і поза ним. Тому без необхідної інформації неможливо правильно виявити й оцінити всю сукупність факторів, що визначають той чи інший стан трудового потенціалу підприємств залізничного транспорту.

Основна частина дослідження. Щоб мати уявлення про перспективи розвитку події в економічному середовищі, треба збирати і накопичувати будь-яку інформацію, що характеризує якісно або кількісно усі фактори, що впливають на стан цього середовища. Величезні обсяги даних про стан економічного середовища вимагають формалізації системи збирання, обробки й аналізу інформації, що неможливо без використання сучасних інформаційних технологій.

Ще однією вимогою до стратегічної інформації має бути наявність її релевантності (відповідність між інформаційним запитом і отриманим повідомленням за сутністю) та адекватності (тотожність отриманого повідомлення інформаційному запиту за структурою). До сукупності баз стратегічних даних системи забезпечення діяльності підприємства слід додати ще один великий «шар» аналогічної інформації, а саме: інформацію про досвід діяльності аналогічних систем за кордоном, а також результати аналізу та шляхи і заходи щодо управлінського впливу на економічне середовище, які містяться в науковій літературі та засобах масової інформації. Джерелами такої інформації можуть бути вітчизняні і зарубіжні матеріали, результати разових і періодичних соціологічних обстежень тощо.

Стратегічною є й інформація про стан правового поля, яке регулює функціонування економічного середовища (відносини в ньому): закони і нормативні акти. Аналіз такої інформації і його результати є великою підмогою у процесі визначення пріоритетів політики підприємства в забезпеченні ефективної діяльності.

Перелічені вище види баз стратегічних даних відносяться до загальної інформації про стан економічного середовища, яка має утримуватися на постійній основі. Однак потрібна і цільова інформація, необхідність у якій з'являється в міру виявлення певних загроз економічному середовищу. Така інформація має бути релевантною сутності самої загрози і використовуватися для більш глибокого аналізу змісту загрози, факторів і умов, у яких стала можливою поява відповідно загрози. Потреба в цільовій інформації не є постійною, а виникає лише після виявлення певної загрози на основі використання загальної інформації, що отримується на постійній основі. Перелік відповідних індикаторів, що характеризують сутність загрози, визначається у кожному конкретному випадку і буде різним для різних загроз.

В цілому інформаційна підсистема щодо удосконалення управління процесів мотивації праці має формуватися за принципом відповідності інформації вимозі стратегічного значення. Інформація щодо удосконалення управління процесів мотивації праці, що акумулюється в інформаційній підсистемі, повинна акцентувати увагу кожного із суб'єктів забезпечення маркетингової діяльності на найбільш важливих тенденціях того чи іншого процесу, що відбувається в економічному середовищі.

Аналіз практики щодо удосконалення управління процесів мотивації праці планування зарубіжних і деяких вітчизняних підприємств свідчить, що інформаційне забезпечення стратегічного аналізу має відбуватися за таким приблизним алгоритмом:

– визначення інформаційних потреб, достатніх для моніторингу на постійній основі стану навколишнього середовища, підприємства в цілому та економічної діяльності;

– встановлення першоджерел загальної інформації щодо стану навколишнього економічного середовища, рівня функціонування підприємства;

– збір даних і передача їх для подальшої аналітичної обробки;

– оцінка достовірності, повноти і своєчасності надання інформації;

– попередня обробка отриманої інформації в бази стратегічних даних;

– аналітична обробка стратегічних баз даних і виявлення конкретних загроз з боку навколишнього середовища і маркетингової діяльності підприємства;

– збирання цільової інформації для поглибленого аналізу конкретних внутрішніх і зовнішніх загроз з виявленням факторів і умов появи загроз.

Розглянемо сутність системного аналізу щодо удосконалення управління процесів мотивації праці відповідно до планування витрат. Як відомо, метод системного аналізу базується на системному підході до розв'язання складних проблем, який у свою чергу є діалектичним методом. Використання системного аналізу дає змогу на якісно новому рівні підходити до комплексного дослідження різноманітних явищ і процесів, а також складних проблем функціонування підприємства, включаючи планування витрат.

Системний аналіз щодо удосконалення управління процесів мотивації праці являв собою сукупність методів та прийомів дослідження, вивчення або розв'язання складних питань, процесів або явищ, що проводяться з позицій системи, тобто цілого, яке складається з елементів, пов'язаних між собою спільною функцією або єдиною організаційною структурою.

Безумовно, будь-яке підприємство є системою, яка, з одного боку, входить до складу системи більш високого рівня, а саме: корпорації, холдингу, економічної системи країни, з другого – вона сама складається з підсистем нижчого рівня, тобто підрозділів.

Висновки з дослідження. Однак для розроблення стратегії щодо удосконалення управління процесів мотивації праці її планування недостатньо визначення внутрішніх і зовнішніх факторів та ступеня їх впливу на функціонування підприємства. Для забезпечення сталого функціонування у довгостроковій перспективі будь-якого підприємства потрібно прогнозувати тенденції розвитку можливостей його діяльності (умов функціонування) і загроз.

Список використаних джерел

1. Позднякова, Л.О. Методологія управління персоналом та стратегія ефективного управління [Текст] / Л.О. Позднякова, О.Г. Дейнека, В.О. Котик. – Харків: Прогрес, 2011. – 275 с.
2. Захарчин, Г.М. Основи підприємництва [Текст] / Г.М. Захарчин. – К.: Знання, 2013. – 407 с.
3. Широкова, М. Реинжиниринг: опережающее решение в системе мотивации и управления персоналом [Текст] / М. Широкова // Рынок ценных бумаг. – 2009. - № 6. – С. 49-52.
4. Берданова, О.В. Стратегічне планування [Текст] / О.В. Берданова, В.М. Вакулєнко, В.В. Тертичка. – К.: ЗУКЦ, 2008. – 23 с.
5. Бубенко, І.В. Управління трудовими ресурсами [Текст]: навч. посібник / І.В. Бубенко. – Харків, 2008. — 9 с.
6. Prepared for TeamQuest Corporation , Strategies To Improve IT Efficiency: Using Predictive Analysis To Do More With Less , Forrester 2009. – 13 с.
7. MD. Mumford. Managing Creative People: Strategies and Tactics for Innovation. Hum. Resour. Manage. Rev. 2000,10(3): 313-351.
8. Социальный менеджмент [Текст]: учебник / под ред. Д.В. Валового. – М., 2000. – 392 с.
9. Криворучко, О.М. Оцінка якості управління персоналом [Текст] / О.М. Криворучко // Актуальні проблеми економіки. – 2009. - №4. – С. 98-105.
10. Кондиріна, А.Г. Система розвитку персоналу як один з головних факторів успішної діяльності підприємства [Електронний ресурс] / А.Г. Кондиріна, І.А. Астахова. – Режим доступу: <http://vistnic.stu.cn.ua/index.pl?task=arcl&j=11&id=1>.

Позднякова Л.О., д-р екон. наук, професор кафедри економіки залізничного транспорту Української державної академії залізничного транспорту.

Горобей К.В., слухачка ІППК групи МЗ-МОА-Б-12, тел.0674378789.

Pozdnyakov L.O., Doctor of Economics, professor of the department "Economics of Railway Transport".

Horobey K.V., Student IPPK of MR-Moa-B-12, tel.0674378789.

УДК 330.341.1:625.17

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

О.О. Корнієвська, канд. екон. наук І.В. Маркова

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

О.А. Корниевская, канд. экон. наук И.В. Маркова

PROSPECTS OF EFFICIENCY INNOVATION GOVERNANCE OF RAILWAYS

О.А. Kornievskaya, cand. of economic sciences I.V. Markova

Стаття присвячена вирішенню проблеми підвищення ефективності управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту та розробленню стратегічних напрямків її розвитку.

***Ключові слова:** інноваційна діяльність, залізничний транспорт, управління, ефективність, інфраструктура.*

Статья посвящена решению проблемы повышения эффективности управления инновационной деятельностью железнодорожного транспорта и разработке стратегических направлений ее развития.

***Ключевые слова:** инновационная деятельность, железнодорожный транспорт, управление, эффективность, инфраструктура.*

Basis for economic growth of the state is always associated with innovation. Innovative activities of the company is the sphere of formation of its competitive advantages in both domestic and international markets. Modern development of innovative processes in the railway transport of Ukraine is at a low level. Increased attention to the management of innovation in rail transport is related to the strategic importance of the sector in the economic development of the state. The article is devoted to the problem of improving the management of innovative activity of railway transport and the development of strategic directions of its development. The strategic direction of innovation governance of rail transport to improve its competitiveness.

***Keywords:** innovation, railway transport, management, efficiency, infrastructure.*

Вступ. Підвищення конкурентоспроможності національної економіки, її диверсифікація потребують великих зусиль, щоб адаптувати свій інноваційний потенціал до вирішення цих проблем. В останні роки здійснюються важливі зміни в інноваційній сфері, йде пошук заходів стимулювання розвитку високотехнологічних видів діяльності.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із науковими та практичними завданнями. Основою економічного розвитку України в найближчій та довгостроковій перспективі повинен стати інноваційний тип економічного зростання. Україна, незважаючи на нестабільність політичної ситуації та кризові явища в економіці, має приступити до нового етапу

розвитку – створення основ інноваційної економіки, пошуку можливих напрямів технологічних проривів. Залізничний транспорт, як основа транспортної системи України, має забезпечувати життєдіяльність усіх галузей економіки. Подальше реформування залізничного транспорту України пов'язане не лише з необхідністю підвищення ефективності його роботи, але і з прагненням України увійти до числа країн-кандидатів на вступ до Європейського Союзу (ЄС). Це передбачає пошук та економічне обґрунтування найбільш ефективних напрямів інноваційного розвитку залізничного транспорту.

Сфера інновацій сьогодні є сферою формування конкурентних переваг будь-якої

національної економіки. В цілому Україна має досить високі конкурентні позиції в глобальному масштабі. Однак найбільш слабкою ланкою в числі факторів, що забезпечують конкурентоспроможність країни, залишаються інновації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні і практичні проблеми державного регулювання та організації інноваційної діяльності на залізничному транспорті достатньо широко висвітлені у зарубіжній літературі. Проблему інноваційного розвитку залізничного транспорту України досліджували Дикань В.Л., Ільчук В.П., Сич Є.М., Кірдіна О.Г., Якименко Н.В. [1-5]. В працях Макарєнка М.В., Цветова Ю.М. здебільшого увага приділялася інноваційним напрямкам у процесі реформування залізничної галузі [7,8]. Вивчення наукових робіт за даним напрямком дало змогу дійти висновку про необхідність розгляду питань застосування інновацій на залізничному транспорті в умовах його інтеграції до європейської транспортної мережі.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою статті є визначення найбільш ефективних стратегічних напрямів управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту в умовах глобалізації світового економічного простору. Задачами дослідження є удосконалення теоретичних засад проблеми підвищення ефективності управління інноваційними заходами на залізничному транспорті.

Основна частина дослідження. Створення економіки інноваційного типу України пов'язане з розвитком науково-технологічної сфери, широкою державною підтримкою, впровадженням науково-технічних розробок; формуванням сучасного інноваційного простору та інноваційно-орієнтованих інститутів. Інноваційна діяльність на залізничному транспорті стає чинником, що трансформує зміст і якість економічного зростання галузі і країни у цілому. Актуальність дослідження проблем формування інноваційної економіки на залізничному транспорті зумовлена практичними потребами. Стає необхідними пошук і дослідження нових концептуальних підходів, створення нових форм організації інноваційних процесів, гнучкого інституційного механізму, відповідних

управлінських і фінансових рішень та схем розвитку залізничного транспорту та його соціальної інфраструктури.

В існуючих на сьогоднішній день складних економічних відносинах, що характеризують сучасний стан економіки, підприємствам досить складно самостійно вести інноваційну діяльність. Основною проблемою, на наш погляд, є відсутність організації діючого механізму регулювання і стимулювання інноваційної діяльності як на державному рівні, так і на рівні підприємств. У цих умовах достатнє значення має аналіз і, по можливості, використання досвіду розвинутих країн світу з реалізації заходів державної підтримки інноваційних процесів в економіці, що дасть змогу сформулювати дієву вітчизняну систему регулювання і стимулювання інноваційної діяльності.

В усіх технічно розвинутих країнах постійно збільшуються витрати на наукові дослідження, переглядається стимулююча політика держави щодо інноваційних підприємств, а також незмінне зростання показників науково-дослідних та дослідницько-конструкторських робіт у валовому продукті, що є свідченням не тільки зростаючої ролі науки в суспільному виробництві, але й економічного розвитку країни, причому не тільки в дійсний період часу, але і на перспективу [9, 12]. Сучасний розвиток інноваційних процесів в Україні перебуває на досить низькому рівні. Ситуація з фінансуванням науки залишається також проблемним питанням. Про це свідчать невисокі показники рівня інноваційної активності, обсяги витрат на інновації та ін. Для виходу зі становища, що склалося, необхідно забезпечити підтримку з боку держави, а також прийняття законів, що забезпечують реальні гарантії і стимули для підприємств, які займаються інноваційною діяльністю, а також вітчизняних і закордонних інвесторів. Для підняття рівня інноваційної діяльності в країні необхідна інтенсифікація державної політики стимулювання інноваційної діяльності підприємств [6].

Залізничний транспорт України потребує глибокого реформування, де поряд з відновленням і модернізацією рухомого складу, основних фондів і інформаційних систем у ряді першочергових задач стоїть проведення організаційно-управлінських змін. Це

необхідно ще і тому, що залізничний транспорт є першочерговим об'єктом для інвестування, а також і те, що адміністративна система управління є недостатньо гнучкою для швидкого реагування на зміни і коливання ринку транспортних послуг. Проблема реформування актуальна для України ще і тому, що ставши членом Євросоюзу, Україна повинна буде виконувати вимоги директив ЄС, спрямованих на проведення реформування структур управління залізничним транспортом.

Таким чином, активна діяльність підприємств України за підтримки держави і здійснення реформ на залізничному транспорті дасть змогу Україні здійснити успішний перехід до стійкого розвитку і посісти гідне місце на світовому ринку.

На залізничному транспорті потреби в інноваційних змінах в процесах перевезень досить виражені [11]. Законодавці визнали транспортні системи України першими в числі пріоритетних серед найважливіших галузей країни і національного господарського комплексу, куди необхідно запроваджувати інновації. Залізничний транспорт перебуває в особливому економічному стані, який сприяє ефективному інноваційному процесу. Це, поперше, те, що він належить до державної форми власності і тому є можливість багато процесів здійснити в централізованому порядку, спрямовувати державні кошти на його розвиток, при прийнятті економічних рішень враховувати інтереси держави, суспільства, споживачів транспортних послуг, підприємств залізничного транспорту та їх працівників. По-друге, існує центральний орган управління Укрзалізниця, який в сучасних умовах із залученням підпорядкованих йому відокремлених підрозділів та кадрового потенціалу здатний вирішувати інтелектуальні проблеми галузі. Через це процеси інноваційного розвитку залізниць є регульованими.

Економічна ситуація на залізничному транспорті сприяє централізовано управляти процесами інновацій. Зокрема є можливість і необхідність визначити потреби в здійсненні заміни існуючих техніки і технології та запровадженні інновацій на залізничному транспорті. Для цього важливо здійснити пошук та створення необхідних інновацій, їх оцінку з боку економічної ефективності та технічної і технологічної досконалості,

обґрунтування можливостей власного їх виробництва чи придбання нової техніки.

Елементами управління інноваційною діяльністю з боку Укрзалізниці слід розглядати планування, прогнозування, розроблення маркетингової стратегії, збуту, виробництва, проведення моніторингу, організації, підбору висококваліфікованих кадрів, що забезпечують досягнення соціального, економічного, науково-технічного ефекту.

Стратегічними напрямками управління інноваційною діяльністю залізничного транспорту з урахуванням рівня зношеності основних засобів є: оновлення парку локомотивів, пасажирських та вантажних вагонів, колійної техніки, інфраструктури та удосконалення ремонтної бази рухомого складу; удосконалення системи управління перевізним процесом та транспортної логістики; розвиток високошвидкісного руху [10]; упорядкування експлуатації і утримання міжнародних транспортних коридорів; розроблення і впровадження інноваційних супутникових технологій; відновлення системи власного транспортного машинобудування; створення системи управління якістю послуг, охорони навколишнього середовища.

Удосконалення управління інноваційною діяльністю Укрзалізниці допоможе сформувати систему інноваційного менеджменту щодо якісного відбору ефективних інноваційних проектів, проходження повного циклу цих проектів, ведення моніторингу за результатами їх впровадження.

В умовах все більшої глобалізації світового економічного простору майбутнє залізничної галузі має бути спрямовано на реалізацію інноваційних транспортних продуктів, техніки, технологій і процесів управління, що дасть змогу відкрити нові можливості для:

- зростання ефективності виробництва, обміну та споживання товарів і послуг;
- вирівнювання і гармонізації розвитку різних регіонів світу;
- вирішення демографічних проблем і пом'якшення диспропорцій у розміщенні рівня життя населення;
- вирішення екологічних проблем і мінімізації ризиків для здоров'я і безпеки людей;
- мінімізації енерговитрат на одиницю перевезень і збереження непоправних джерел енергії.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Інноваційна діяльність на залізничному транспорті – це комплексний процес виробництва нових чи удосконалення наявних транспортних послуг на основі розроблення, впровадження прогресивних техніко-економічних і управлінських рішень. Реалізація

продуманої, якісно нової інноваційної діяльності на залізничному транспорті підвищить його конкурентоспроможність, ефективність та соціальну значущість, а також дасть змогу забезпечити високу якість транспортних послуг, що будуть відповідати міжнародним стандартам.

Список використаних джерел

1. Дикань, В.Л. Забезпечення ефективності інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту [Текст]: монографія / В.Л. Дикань, В.О. Зубенко. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 194 с.
2. Ільчук, В.П. Інноваційно-інвестиційні системи залізничного транспорту: становлення та розвиток [Текст] / за ред. д-ра екон. наук, проф. Є.М. Сича. – К.: Логос, 2004. – 381 с.
3. Сич, Є.М. Інноваційно-інвестиційний розвиток залізничного транспорту [Текст] / Є.М. Сич, В.П. Ільчук. – К.: Логос, 2002. – 256 с.
4. Кірдіна, О.Г. Інтеграційні процеси та задачі інвестиційно-інноваційного розвитку залізничного комплексу [Текст] / О.Г. Кірдіна // Вісник ХНАУ. – 2010. - № 11. – С. 189-201.
5. Якименко, Н.В. Інноваційні технології реалізації транзитних можливостей транспортної системи України [Текст] / Н.В. Якименко // Вісник економіки транспорту і промисловості. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. - № 36. – С. 303-307.
6. Андреева, О. Моніторинг інвестиційної діяльності на залізничному транспорті [Текст] / О. Андреева // 36. наук. праць ДЕТУТ. - 2012. - Вип. 19. - С. 168-173. - (Серія "Економіка і управління").
7. Проблеми та основні напрями реформування залізничного транспорту України [Текст] / Ю.М. Цветов, М.В. Макаренко, М.Ю. Цветов [та ін.]. – К.: КУЕТ, 2007. – 222 с.
8. Цветов, Ю.М. Впровадження сучасних інноваційних технологій на транспорті та забезпечення його інтеграції з європейською та світовою транспортними системами [Текст] / Ю.М. Цветов, М.Ю. Цветов // Проблемы экономики и управления на железнодорожном транспорте: III междунар. научно-практ. конф., 23-27 июня 2008 г.: материалы. – Судак, 2008. – С. 62-63.
9. Проблеми та пріоритети формування інноваційної моделі розвитку економіки України [Текст] / Я.А. Жаліло, С.І. Архієреєв, Я.Б. Базилюк [та ін.]; за ред. Я.А. Жаліло. – К.: НІСД, 2006. – 120 с.
10. Яновський, П.О. Сучасні вимоги до перспективних технологій перевезень [Текст] / П.О. Яновський // Залізничний транспорт. – 2009. - № 3. – С. 23-26.
11. Богомолова, Н.І. Підходи до економічного обґрунтування прискорення доставки вантажів і пасажирів [Текст] / Н.І. Богомолова // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2009. - № 39. – С. 59-65.
12. Геєць, В. Інновативно-інноваційний шлях розвитку – модернізаційний проект розвитку української економіки і суспільства початку ХХІ століття [Текст] / В. Геєць // Банківська справа. – 2003. - № 4. – С. 3-32.

Рецензент д-р екон. наук, професор О.Г. Дейнека

Корнієвська Оксана Олександрівна, слухач групи МЗ - МОА – Б – 12 ННППК УкрДАЗТ, кафедра менеджменту і адміністрування, тел. 099-930-07.

Маркова Інна Володимирівна, канд. екон. наук, доцент, кафедра менеджменту і адміністрування, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-95.

Markova Inna Volodymyrivna, candidate ekonomichnih sciences, associate professor, department of management and administruvannya, Ukraine State Academy of Railway Transport. Tel. (057) 730-10-95.

Korniyevskaya Oksana Oleksandrivna, listener groups MZ-MOA-B-12 department of management and administruvannya, tel. 099-930-07.

УДК 338.5:656.2

**ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ВИТРАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Є.Г. Кусвда

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Е.Г. Кувда

**USE EFFICIENCY ORGANIZATIONAL - FUNCTIONAL SYSTEM COSTS MANAGEMENT OF
RAILWAY COMPANIES**

Y. G. Kuyevda

Розглянуто шляхи удосконалення системи управління витратами на підприємствах залізничного транспорту України. Шляхом аналізу була виявлена необхідність об'єднання оперативного та стратегічного підходів в управлінні витратами. Вказані основні етапи формування організаційно-функціональної системи та її характеристики. Позначено цикли управління витратами шляхом позначення основних стадій. Складено алгоритм функціонування системи операційного менеджменту витрат на залізничному транспорті.

Ключові слова: підприємства залізничного транспорту, витрати, управління витратами, операційний менеджмент.

Рассмотрены пути усовершенствования системы управления затратами на предприятиях железнодорожного транспорта Украины. Путем анализа была выявлена необходимость объединения оперативного и стратегического подходов в управлении затратами. Указаны основные этапы формирования организационно-функциональной системы и ее характеристики. Обозначены циклы управления затратами путем обозначения основных стадий. Составлен алгоритм функционирования системы операционного менеджмента затрат на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: предприятия железнодорожного транспорта, расходы, управление затратами, операционный менеджмент.

The paper discusses ways to improve cost management system for railway transport enterprises of Ukraine. By analysis revealed the need for unification of operational and strategic approaches to the management of costs. Shows the main stages in the formation of organizational and functional system and its characteristics. Designated cycle cost management by identifying the main stages. An algorithm of the system operating cost management in rail transport.

Keywords: rail transport enterprises, costs, cost management, operations management.

Вступ. В останні роки розвиток транспортної мережі в Україні та тенденції розвитку в Європі та світі вказують на збільшення ролі конкуренції та конкурентної боротьби. Для ефективного управління підприємствами великі фірми, вивчаючи досвід японських та американських компаній, проводять додаткові дослідження ринку, постійне збільшення потреб клієнтів змушує залучати нові види послуг та виходити на

більш високий рівень їх реалізації. У 2013 році було проведено дослідження інститутом інновацій та підприємництва бізнес-школи EBS в кооперації з міжнародною консалтинговою компанією Exprence Reduction Analysts, в якому було відмічено, що в умовах зниження темпів росту економіки, а також фінансової кризи і кризи євровалюти більшість компаній вже сформувало ефективний менеджмент витрат, а

передові компанії відпрацювали індивідуальні методики з покращення управління витратами.

В сучасних економічних умовах України немає можливості постійних інвестиційних вливань для розвитку залізниці і постає питання покращення діючих систем управління витратами, як один з методів ефективного управління підприємств залізниці. Для створення повноцінної та ефективної системи управління витратами залізничного транспорту необхідно поєднати два важливих підходи до управління витратами: стратегічний та оперативний, кожен з яких має свої цілі, принципи та методи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасні дослідження вітчизняних науковців вказують на необхідність оптимізації системи управління витратами на підприємствах залізничного транспорту. Козир О.М. визначає інструментарій управління витратами, складовими якого є: удосконалення фінансово-економічного механізму, інноваційна політика та тарифна політика [1, с. 5]. Боїла Л. І. уточнює категорію

«експлуатаційні витрати» [7, с. 6]. Макаренко М. В. наголошує на необхідності врахування специфіки кожного виду економічної діяльності під час управління витратами [8]. Один з шляхів покращення системи управління витратами є об'єднання вже існуючих підходів та методів.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою дослідження є розроблення процесу застосування організаційно-функціональної системи управління витратами на підприємствах залізничного транспорту. Головними задачами дослідження є визначення теоретично-методичних засад та прикладних проблем використання організаційно-функціональної системи управління витратами на підприємствах залізничного транспорту.

Основна частина дослідження. Для створення повноцінної та ефективної системи управління витратами залізничного транспорту необхідно об'єднати два важливих підходи до управління витратами: стратегічний та оперативний, кожен з яких характеризується своїми цілями, принципами і методами (рис. 1).



Рис. 1. Основні характеристики стратегічного й оперативного підходів до управління витратами на залізничному транспорті

Початковим етапом створення організаційно-економічної системи управління виробничими витратами за центрами відповідальності на підприємствах залізниці є розроблення карти відповідальності (визначає організаційні одиниці), на які покладаються конкретні обов'язки з виконання господарських завдань. Це буде використовуватися керівниками відповідних рівнів для визначення періодичності доведення переліку завдань за центрами відповідальності та своєчасного коригування прийнятих управлінських рішень [4].

У положеннях функціональних підрозділів вищого рівня управління та функціональних фахівців має бути відображено як головне завдання забезпечення стабільного залучення клієнтів, що дасть змогу забезпечити деяку монополію на ринку.

Для управлінського персоналу середнього рівня (головний технолог, головний інженер тощо), завдання яких полягає у формуванні планово-облікових одиниць на підприємстві (ПОО), задача повинна формуватися як подальша деталізація технологічного процесу [5].

До основних функцій служби стратегічного управління витратами належать: інформаційне забезпечення СУВ, прийняття управлінського рішення; керуючий вплив, облік параметрів стану організаційно-економічної системи, контроль, аналіз господарської ситуації (як виявлення причин такого становища) та порівняння варіантів можливих рішень для підвищення ефективності [2].

Стратегічна система управління витратами залізниці органічно вписується в існуюче організаційно-економічне середовище, являє собою результат взаємодії об'єктів цього середовища (рис. 2).

Організаційно-функціональна модель стратегічної системи управління витратами охоплює інтеграцію інструментів управління витратами залежно від рівня управління, побудову базової та організаційно-функціональної моделі формування системи стратегічного управління витратами, розроблення ситуаційної моделі різних типів управління витратами, вибір оцінки ефективності застосування цих розробок [3].

Ця система являє собою управління, контроль і аналіз результатів за центрами відповідальності в межах системи управлінського обліку організації.

Безперервність управління витратами полягатиме в забезпеченні системою управління витратами безперервного зворотного зв'язку суб'єкта і об'єктів управління витратами.

Розглядати «цикл управління витратами» слід за цілком логічними стадіями:

- момент безпосереднього здійснення витрат;
- одержання інформації про здійснення витрат (вхід в обліковий ланцюг);
- обробка інформації обліковим ланцюгом поступово, і прихід її до центру облікового ланцюга з подальшою систематизацією;
- передача інформації з облікового ланцюга в центр прийняття управлінських рішень (вихід облікового ланцюга – вхід центру прийняття рішення та вироблення ним управлінського рішення);
- обробка інформації центром прийняття рішення та вироблення ним управлінського рішення;
- безпосереднє виконання управлінського рішення;
- здійснення ефекту від управлінського рішення.

Елементом комплексної системи активного управління витратами є забезпечення виконання витратами своїх функцій:

- відтворююча функція витрат полягає в тому, що витрати є безпосереднім матеріальним учасником процесу відтворення капіталу;
- стимулююча функція витрат полягає в тому, що безпосередньо витрати є чинником, що стимулює всіх працівників підприємства, а також його власників. Так як для різних їх категорій існують різні мотиви діяльності та цільові установки, то і стимули, що викликаються витратами, теж різні;
- контрольна функція витрат може контролювати безпосередню діяльність працівників усіх рангів і підрозділів.

Необхідним елементом системи виявлення резервів є суб'єкт управління мобілізацією резервів.

Розвиток організаційно-економічного механізму управління витратами передбачає раціональне використання виділених функцій управління, тобто науково обґрунтованої методичної бази, котра враховує технологічні особливості залізничного транспорту.

Основними елементами методичної бази управління витратами є внутрішня інформаційна система показників.

При розробленні форм внутрішньої звітності велике значення набувають структурні характеристики відповідних бюджетів підрозділів та підприємств у цілому.

Алгоритм функціонування системи операційного менеджменту витрат має вигляд (рис. 3).

Аналіз стану економічних показників підрозділів залізниці в умовах сучасного економічного управління зумовив необхідність побудови моделі організації, що забезпечує оперативність управлінських рішень з метою їх впливу на фінансовий результат.

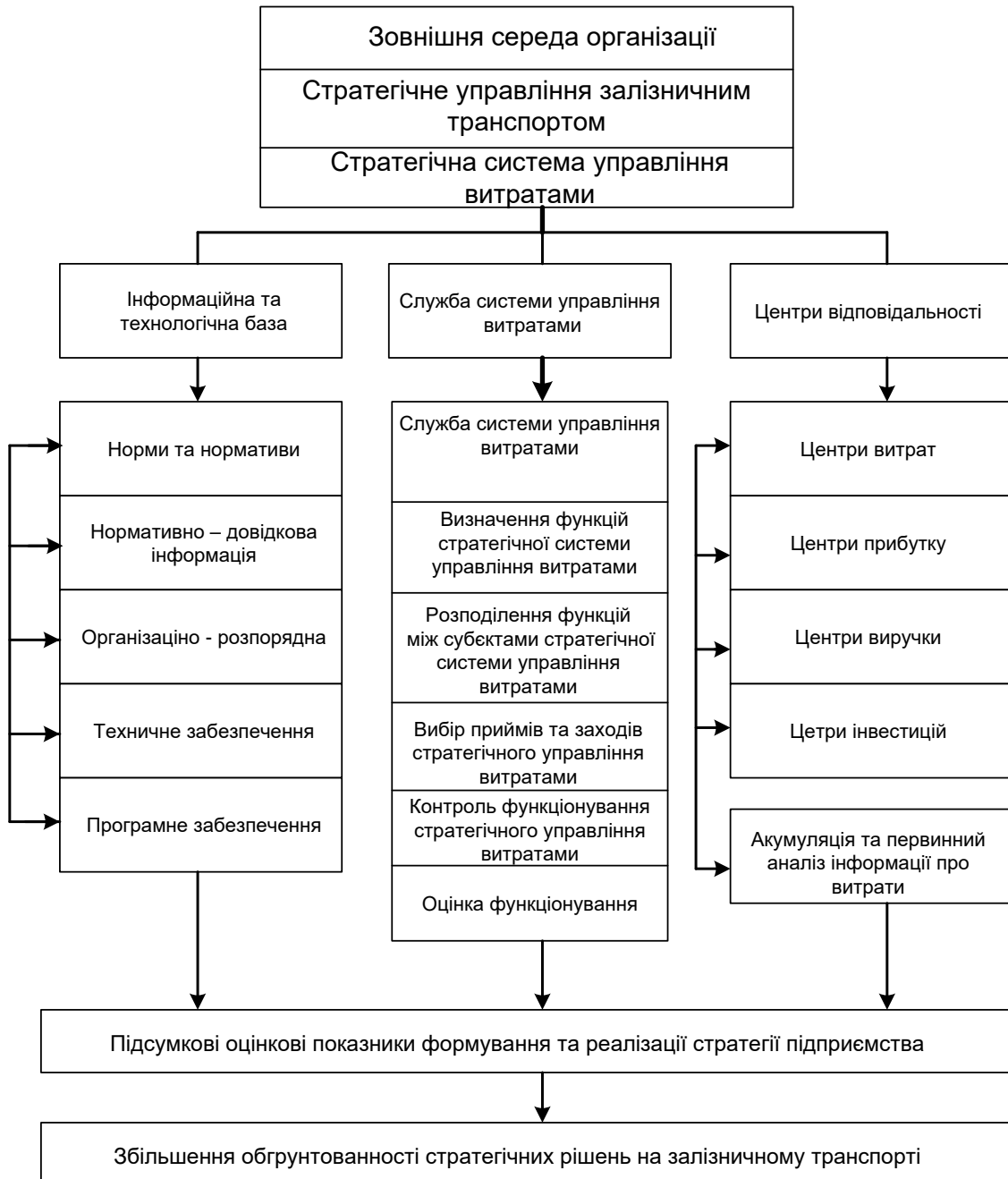


Рис. 2. Організаційно-функціональна модель СУВ на залізничному транспорті

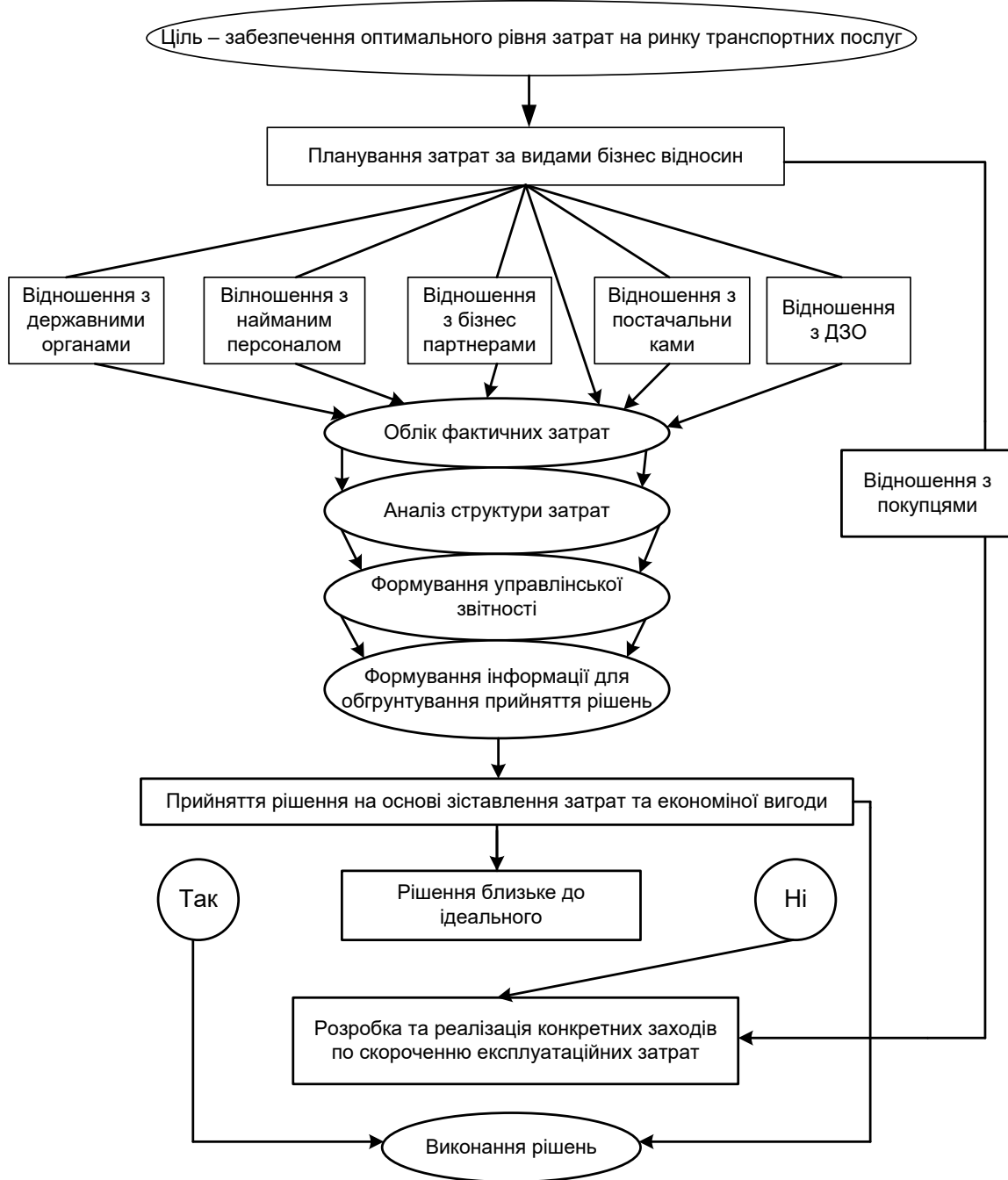


Рис. 3. Алгоритм функціонування організаційно-економічної системи операційного менеджменту витрат на залізничному транспорті

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. В умовах важкої економічної ситуації в Україні стає очевидним необхідність вдосконалення організаційно-економічної системи операційного менеджменту витрат відповідно до потреб конкретного підприємства залізниці

України. Успішне впровадження організаційно-функціональної системи управління витратами не тільки скоротить постійні витрати на підприємствах залізниці, але й дасть змогу залучити інвестиційні вливання для розвитку підприємства та залізниці в цілому.

Список використаних джерел

1. Козир, О.М. Система управління витратами підприємств залізничного транспорту [Текст]: автореф. дис... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / О.М. Козир. – Харків, 2008. – 17 с.
2. Полішко, Т.В. Управління витратами підприємств залізничного транспорту [Текст]: автореф. дис... канд. екон. наук: спец. 08.07.03 «Економіка та управління національним господарством» / Т.В. Полішко. – Харків, 2004. – 20 с.
3. Череп, А.В. Управління витратами суб'єктів господарювання [Текст]: монографія / А.В. Череп; Запорізьк. нац. техн. ун-т. – 2-е вид., стереотип. – Харків: ІНЖЕК, 2008. – 358 с.
4. Турило, А.М. Управління витратами підприємства [Текст]: навч. посібник для студ. вищ. навч. заклад. / А.М. Турило, Ю.Б. Кравчук, А.А. Турило. – К.: [б. и.], 2007. – 118 с.
5. Шульга, А.М. Себестоимость железнодорожных перевозок [Текст]: учебник для вузов ж.д. трансп. / А.М. Шульга, Н.Г. Смахова. – М.: Транспорт, 1985. – 279 с.
6. Сергієнко, М.М. Системно-ситуаційне управління витратами локомотивного господарства залізничного транспорту [Текст]: автореф. дис... канд. екон. наук: спец. 08.07.04 «Економіка транспорту та зв'язку» / М.М. Сергієнко. – К., 2007. – 20 с.
7. Боїла, Л.І. Облік і контроль витрат на здійснення вантажних перевезень залізничним транспортом [Текст]: автореф. дис... канд. екон. наук: спец. 08.00.09 «Бухгалтерський облік, аналіз та аудит» / Л.І. Боїла. – Т., 2010. – 20 с.
8. Макаренко, М.В. Издержки на железнодорожном транспорте: Анализ и управление [Текст]/ М.В. Макаренко, Н.Е. Гончаров, Н.С. Соколовская; под ред. М.В. Макаренко. – К.: ОАО «ИКТП – Центр», 1999. – 206 с.
9. Цал-Цалко, Ю.С. Витрати підприємства [Текст]: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів екон. спец. / Ю.С. Цал-Цалко. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Житомир: [б.в.], 2009. – 300 с.
10. Методичні рекомендації з бухгалтерського обліку окремих господарських операцій в основній діяльності залізничного транспорту [Текст]: Затв. наказом Укрзалізниці від 31.01.00, № 29-ЦЗ.

Рецензент д-р екон. наук, професор О.Г. Дейнека

Куєвда Єгор Геннадійович, магістрант. E-mail: Saturn_kerch@mail.ru.

Kuyevda Yegor, Master's Student. E-mail: Saturn_kerch@mail.ru.

УДК 331.108.26

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ

І.Г. Лойко

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПЕРСОНАЛА

И.Г. Лойко

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF ASSESSMENT OF PERSONNEL

I.G. Loiko

Висвітлено особливості методів оцінювання персоналу, здійснено аналіз їх позитивних рис та недоліків. Запропоновано узагальнений підхід до вирішення проблеми процесу оцінювання персоналу для більш ефективного функціонування вітчизняних підприємств. Виявлено недоліки та позитивні особливості кожного з методів: Assessment Center, МВО, КРІ, «360 градусів», та можливості їх застосування на підприємствах України.

Ключові слова: персонал підприємства, оцінювання персоналу, методи оцінювання, принципи оцінювання персоналу, комплексна оцінка працівника.

Отражены особенности методов оценивания персонала, проведен анализ их положительных особенностей и недостатков. Предложен обобщенный подход к решению проблемы процесса оценки персонала для более эффективного функционирования отечественных предприятий. Изучены недостатки и положительные особенности каждого из следующих методов: Assessment Center, МВО, КРІ, «360 градусов», и возможности их применения на предприятиях Украины.

Ключевые слова: персонал предприятия, оценки персонала, методы оценки, принципы оценки персонала, комплексная оценка работника.

We have determined modern implementation of methods of assessment of staff professional and qualification skills and studied international practice of enterprise staff assessment. We have also found out both advantages and disadvantages of each of the following methods: Assessment Center, MBO, KPI, «360 degrees» as well as applicability of each method at the enterprises in Ukraine. The purpose of the article is to investigate modern methods of staff assessment. In the context of modern economic theory the most promising direction of corporate investment is investment in human capital, as it is exactly that thing that allows the enterprise to get the biggest and long-time social and economic impact. Investments in human capital provide the biggest, long-time and integral social and economic effects. In the future it is planned to determine the conditions of formation and development of professional skills of employees in order to improve human resources management at modern enterprises.

Keywords: personnel of enterprise, estimation of personnel, methods of estimation, principles of estimation of personnel, combination of worker assessment.

Вступ. Багато організацій рано чи пізно стикається з проблемою оцінювання персоналу. Загальновідомим є той факт, що будь-яке підприємство створюється та існує для реалізації поставленої мети. Ступінь реалізації показує, наскільки ефективно функціонує підприємство та використовує наявні ресурси. При цьому зворотний зв'язок, що лежить в основі будь-якої системи управління та включає різноманітні способи вимірювання, порівняння та аналізу, реалізується через систему оцінювання кадрів – встановлення кількісної міри відповідності працівників посаді, що вони обіймають.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими та практичними завданнями. Необхідною умовою успішної діяльності будь-якої організації є ефективна робота персоналу. Найбільш дієвим способом виявити таланти, виміряти результати роботи і рівень професійної компетенції працівників, а також їх потенціал у розрізі стратегічних задач компанії, є система оцінювання персоналу. Оскільки результати оцінювання визначають становище працівника на виробництві і перспективу його переміщення, то вони є

важливим мотиваційним фактором покращення трудової діяльності і ставлення до праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми, що стосуються оцінювання персоналу, досліджувалися у працях таких закордонних науковців, як І. Ансофф, М. Альберт, М. Мескон, М. Вудкок. Серед вітчизняних науковців можна відзначити: О. Крушельницьку, В. Корнюшину [6], В. Хруцького [9], А. Колота [5]. Однак існує необхідність визначення сучасних особливостей методів оцінювання персоналу при застосуванні їх в умовах підприємств.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою цієї статті є аналіз сучасних методів оцінювання персоналу та їх особливостей. Для досягнення мети вирішено такі задачі: проведено аналіз кожного методу оцінювання; обґрунтовано їх переваги та недоліки; проаналізовано особливості їх впровадження в Україні. Однак окремі аспекти впровадження ефективних методів оцінювання працівників залишаються малодослідженими.

Основна частина дослідження. У сучасних умовах найбільш важливим для підприємства є забезпечення стабільного процесу внутрішнього професійного розвитку наявного персоналу, який передбачає не тільки

професійне навчання з метою підвищення кваліфікації та компетенції працівників, а також гідні умови праці для персоналу підприємства, заходи охорони здоров'я та профілактики захворюваності, мотивацію працівників до професійного та кар'єрного зростання, надання можливості повноцінного відпочинку.

Оцінювання персоналу – це процедура, що здійснюється з метою виявлення ступеня відповідності професійних, ділових та особистісних якостей працівника, кількісних і якісних результатів його трудової діяльності певним вимогам організації виробництва та праці на підприємстві [4, с.190].

З урахуванням постійних змін вимог до професійно-кваліфікаційного рівня персоналу особливого значення набуває якісна об'єктивна його оцінка, яка дасть змогу визначити ті знання, уміння та навички, яких бракує конкретному фахівцю.

На практиці застосовується безліч методик, способів оцінювання, які дають різні за рівнем об'єктивності результати. У зарубіжній практиці бракує ідеальних методик оцінювання персоналу, а науковці і практики нерідко дотримуються протилежних думок про доцільність застосування тих чи інших методів оцінювання персоналу або про рівень їх об'єктивності [5, с. 337]. Розглянемо на рис. 1 характерні риси сучасних методів оцінювання.

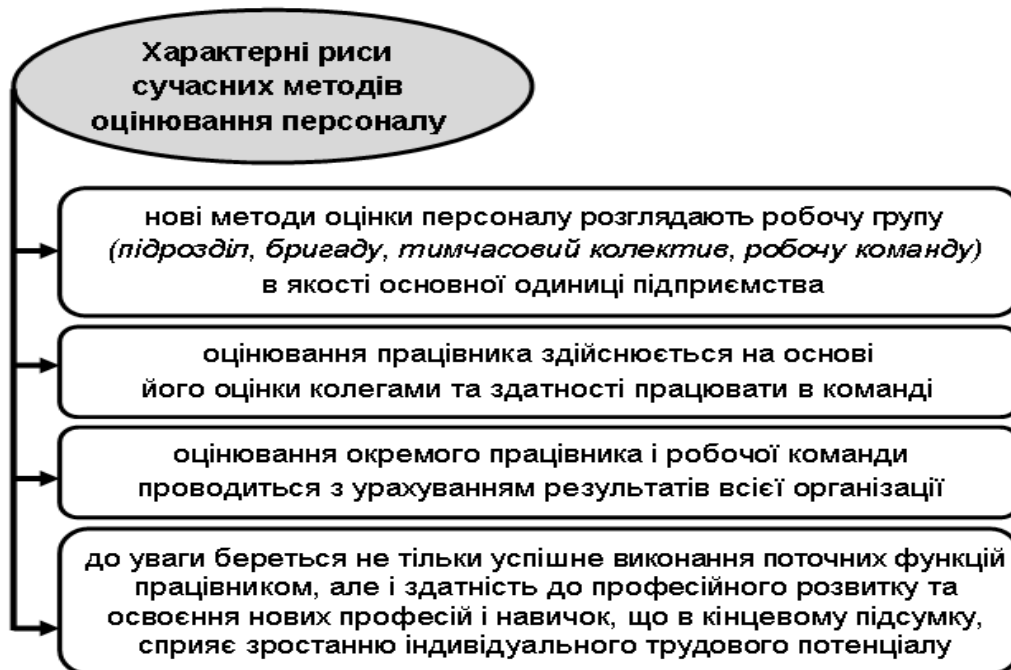


Рис. 1. Характерні риси сучасних методів оцінювання персоналу (розроблено авторами самостійно)

Умовно всі існуючі методи, як у вітчизняній, так і в зарубіжній практиці, поділяють на три групи: якісні, кількісні і комбіновані [8, с. 230].

До першої групи відносять описові методи, що характеризують якості працівників без кількісного їх вираження, їх називають якісними.

Друга група є проміжною, в основу методів, які до неї входять, покладений як описовий принцип, так і кількісні параметри,

визначені на підставі первинних якісних описів. Тому ці методи називають комбінованими.

До третьої групи входять методи, в результаті використання яких можна безпосередньо отримати досить об'єктивну числову оцінку рівня ділових якостей працівників, тобто кількісні показники оцінки [7, с. 222-225].

В сучасній практиці кадрового менеджменту є багато методів та технологій ділової оцінки персоналу [7, ст. 320]. Кожен з

методів використовується у певний етап життєдіяльності підприємства.

Найбільш повною мірою система оцінювання персоналу проявляється в комплексній оцінці працівника, яка може розроблятися по всіх категоріях персоналу організації.

Структуру комплексної оцінки можна подати у вигляді моделі, яка охоплює три групи характеристик:

- характеристику працівника з боку його ділових та особистісних якостей;
- характеристику трудової (ділової) поведінки;
- характеристику виконання роботи, її результатів.

Зобразимо модель схематично (рис. 2), [10, с. 337].

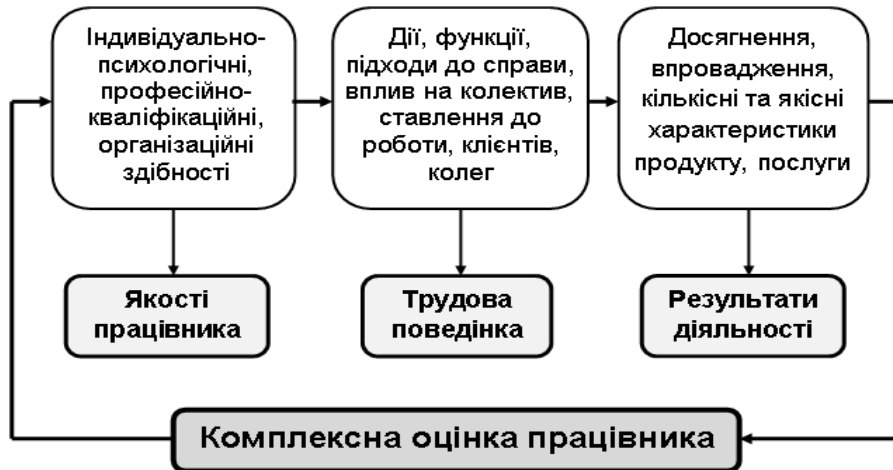


Рис. 2. Модель комплексної оцінки працівника

Зі схеми видно, що між трьома групами характеристик персоналу існує тісний зв'язок. Його основою є те, що трудова діяльність, як зазначалось, одночасно є процесом реалізації здібностей, знань, інших ділових якостей; сукупністю дій при виконанні професійно-функціональних обов'язків; матеріальним втіленням якостей та поведінки в результатах праці. Результати праці є найважливішим компонентом комплексної оцінки, оскільки вони, по-перше, дають певне уявлення і про особистість працівника, і про його трудову поведінку, а по-друге, саме вони є свідченням досягнення індивідуальних і організаційних цілей підприємства.

Найбільш поширеним методом оцінювання персоналу в Україні вважається Assessment Center (Центр оцінювання), який репрезентує технологію оцінювання професійних якостей працівників, що спирається на моделювання ключових аспектів їхньої діяльності. Сутність методу полягає в тому, щоб створити завдання, які моделюють ключові моменти діяльності працівника з метою виявлення наявних професійно

важливих якостей. Метод Assessment Center містить імітаційні вправи, що моделюють робочу реальність учасників. Окрім вправ, у ході Assessment Center можна використовувати спеціально розроблені професійні питальники, тести та інтерв'ю за компетенціями [1, с.100]. Виходячи з цього можна сформулювати певні сучасні особливості цього методу та визначити його переваги та недоліки (табл. 1).

В Україні метод застосовується як для оцінювання вищої, так і середньої ланки управління, а за кордоном – для топ-менеджерів.

Однак недоліки методу показують, що використання його на українських підприємствах недоцільне, оскільки не всі роботодавці готові вкладати великі гроші в розвиток персоналу.

Наступним найпоширеним методом оцінювання персоналу є метод управління за цілями – Management by Objectives (МВО). Проведення оцінки методом МВО полягає в спільній постановці завдань керівником і співробітником й оцінці результатів їхнього виконання по закінченні звітного періоду. Система охоплює всі посади в компанії – від

Менеджмент організацій і адміністрування

персоналу нижньої ланки до топ-менеджерів [2, с.315]. Виявлені переваги та недоліки методу

управління за цілями наведено в табл.2.

Таблиця 1

Переваги та недоліки методу Assessment Center

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> - неможливість фальсифікації результатів; - багатоплановість і поєднання широких можливостей для розкриття потенціалу кожного учасника з точними методами оцінювання 	<ul style="list-style-type: none"> - високі організаційні витрати і витрати часу; - висока вартість методу порівняно з іншими методами оцінювання; - високий рівень стресу при отриманні зворотного зв'язку

Таблиця 2

Переваги та недоліки методу МВО

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> - співробітник розуміє критерії успішності своєї роботи ще до початку виконання завдань (прозорість системи оцінювання і простота виміру досягнень); - підвищення справедливості в призначенні винагород співробітникам; - розвиток у співробітників ініціативи, трудової мотивації; - метод оптимальний за тимчасовими витратами 	<ul style="list-style-type: none"> - метод досить суб'єктивний, оскільки виконання завдань оцінює, як правило, одна людина (менеджер); - визначення цілей і критеріїв вимагає фінансових і тимчасових витрат на їх розроблення; - орієнтація на минулі заслуги співробітника, а не на його розвиток у майбутньому

Метод орієнтований на досягнення кінцевого результату за допомогою встановлення мети. Таким чином, запровадження на підприємствах України методу МВО дасть змогу підвищити ефективність цільового управління шляхом підвищення мотивації персоналу в досягненні встановлених цілей.

Система показників Key Performance Indicators (KPI), за допомогою якої роботодавці оцінюють своїх співробітників, має багато спільного із звичайним плановим підходом, з однією відмінністю: показники роботи кожного окремого співробітника прив'язують до загальних KPI усього підприємства (прибуток, рентабельність або капіталізація). Мета системи полягає в тому, щоб дії співробітників з різних служб не були суперечливими і не гальмували роботу фахівців з інших підрозділів. В основі розробки KPI лежать стратегічні цілі підприємства й ключові бізнес-процеси, що в ній відбуваються. Мета створення подібних систем – чітко позначити показники, за якими менеджмент зможе

встановити, наскільки ефективно була виконана робота [3, с.35]. Переваги та недоліки цього методу наведено в табл. 3.

KPI зосереджена на стратегічному управлінні, поєднуючи глобальні цілі підприємства з цілями підрозділів і окремих працівників, тому запровадження такого методу оцінювання персоналу на підприємствах України дасть змогу підвищити якість роботи персоналу та ефективність діяльності підприємства.

Оцінка «360 градусів» – отримання даних про дії працівника в реальних робочих ситуаціях та демонстрація ним ділових якостей. Інформація при цьому надходить від осіб, які спілкуються з цією людиною на різних рівнях: керівника, колег, підлеглого, клієнта. Оцінка застосовується для попереднього формування кадрового резерву, виявлення потреби в навчанні, оцінки його результатів, створення планів індивідуального розвитку.

Переваги та недоліки цього методу демонструє табл. 4.

Таблиця 3

Переваги та недоліки методу KPI

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> - розмір бонусу працівника безпосередньо залежить від виконання його персональних KPI; - за кожним співробітником закріплено відповідальність за певну ділянку роботи; - співробітник усвідомлює свій внесок у досягнення спільної мети підприємства; - метод орієнтований на мотивацію персоналу 	<ul style="list-style-type: none"> - метод потребує значних витрат часу; - визначення показників ефективності дуже трудомісткий процес і вимагає від учасників проекту знання предметної області, досвіду, творчого підходу

Таблиця 4

Переваги та недоліки методу «360 градусів»

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> - отримання різнобічної оцінки для одного співробітника; - створення та зміцнення довірчих відносин з клієнтами; - моделювання критеріїв оцінювання під вимоги корпоративних стандартів; - об'єктивність отриманих результатів 	<ul style="list-style-type: none"> - оцінюються лише компетенції, але не результати діяльності; - необхідність у високому ступені конфіденційності даних; - складність в отриманні відвертої інформації колег в оцінці; - стресовий вплив на співробітника; - трудомісткість в обробці результатів

Упровадження такого методу оцінювання персоналу на підприємствах України є складним через психологічні труднощі, упереджене ставлення колег, відсутність відвертості, вплив емоцій на кінцевий результат. Однак метод дає змогу оцінити працівника на робочому місці, наскільки співробітник соціально компетентний, що надалі допомагає побудувати програми розвитку працівників.

Таким чином, той чи інший обраний метод оцінювання персоналу на українських підприємствах дає можливість проаналізувати способи досягнення цілей підприємства, оцінити ефективність інвестицій у персонал, визначити рівень кадрових ризиків підприємства.

Виникає необхідність надалі виявити та дослідити передумови формування та розвитку знань, умінь та навичок працівників з метою підвищення ефективності управління персоналом.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Таким чином, за результатами дослідження

сучасних методів оцінювання персоналу можна зробити висновок, що їх діапазон дуже широкий. У конкретній ситуації управління персоналом підприємства їх можна застосовувати в довільній чи заданій комбінації. Комплексне використання вищевказаних методів дасть змогу забезпечити функціонування на підприємстві ефективного механізму оцінювання.

На підприємствах України для оцінювання персоналу все ще характерними є некомплексність, брак систематичності та регулярності у застосуванні процедур оцінювання.

Отже, за результатами дослідження сучасних методів оцінювання персоналу організації та методів її здійснення можна зробити висновок, що сама оцінка є важливою у діяльності підприємства, управління ним та управління персоналом підприємства. Спектр методів оцінювання персоналу досить широкий та різноманітний. Методи оцінювання характеризуються певними особливостями, мають свої позитивні риси та недоліки.

Список використаних джерел

1. Дяків, О.П. Оцінка персоналу методом ASSESSMENT CENTER [Текст] / О.П. Дяків, М.В. Пилипчук // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. – 2011. – №14 (168). – Ч. I. – С. 100-104.
2. Сівашенко, Т. Сучасні підходи до оцінки персоналу [Текст] / Економічний аналіз: зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 8, ч. 2. – С. 315-317.
3. Гончарова, С.Ю. Формування ефективної системи мотивації на основі КРІ [Текст] / С.Ю. Гончарова // Управління розвитком. – 2010. – № 6(82). – С. 34-39.
4. Зленко, А.М. Оцінка працівників методом «360 градусів» [Електронний ресурс] / А.М. Зленко // Економічний вісник університету: [зб. наук. праць Переяслав-Хмельницького держ. пед. ун-ту ім. Григорія Сковороди]. – 2012. – Вип. 18/1. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Evu/2012_18_1/Zlenko.pdf.
5. Колот, А.М. Мотивація персоналу [Текст]: підручник / А.М. Колот; Київський національний економічний ун-т. – К. : КНЕУ, 2002. – 337 с.
6. Корнюшин, В.Ю. Оценка и аттестация персонала [Текст]: учебный курс (учебно-методический комплекс) / В.Ю. Корнюшин. – М.: МИЭМП, 2010. – 120 с.
7. Ткач, А.А. Методи оцінювання управлінського персоналу промислових підприємств [Текст] / А.А. Ткач // Держава та регіони. Сер. Економіка та підприємство. – 2008. - № 4. – С. 222-225.
8. Крушельницька, О.В. Управління персоналом [Текст]: навч. посібник / О.В. Крушельницька, Д.П. Мельничук. – К.: Кондор, 2003. – 296 с.
9. Хруцкий, В.Е. Оценка персонала. Критика теории и практики применения системы сбалансированных показателей [Текст] / В.Е. Хруцкий, Р.А. Толмачев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 224 с.
10. Колот, А.М. Мотивація, стимулювання й оцінка персоналу [Текст]: навч. посібник / А.М. Колот. – К.: КНЕУ, 1998. – 224 с.

Рецензент д-р екон. наук, професор О.Г. Дейнека

Лойко Ірина Григорівна, магістрант

Loiko Iryna Grigorevna, Master's Student

**АВТОМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
РУХОМ ПОЇЗДІВ**

УДК 656.259.01/ .254.7

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЛИВАНЬ КУЗОВА ЛОКОМОТИВА НА ФУНКЦІОНУВАННЯ РОБОТИ ЛОКОМОТИВНИХ ПРИСТРОЇВ АЛСН

К.О. Комаревцева, канд. техн. наук С.В. Кошевий

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕНИЯ КУЗОВА ЛОКОМОТИВА НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛОКОМОТИВНЫХ УСТРОЙСТВ АЛСН

Е.А. Комаревцева, канд. техн. наук С.В. Кошевой

STUDY OF THE INFLUENCE OF ROLLING BODY FOR LOCOMOTIVE OPERATION DEVICES ALSN

К.О. Komarevtseva, cand. of techn. sciences S.V. Koshevoy

Проведено розрахунки взаємної індуктивності між рейками та локомотивними приймальними котушками в умовах коливань кузова локомотива в різних напрямках під час руху. Визначено вплив таких коливань на роботу пристроїв локомотивної сигналізації.

Ключові слова: автоматична локомотивна сигналізація, рейкова лінія, індуктивний канал зв'язку, взаємна індуктивність між рейками та приймальними котушками, коливання приймальних котушок відносно рейок.

Проведены расчеты взаимной индуктивности между рельсами и локомотивными приемными катушками в условиях раскачивания кузова локомотива в разных направлениях во время движения. Определено влияние таких раскачиваний на работу устройств локомотивной сигнализации.

Ключевые слова: автоматическая локомотивная сигнализация, рельсовая линия, индуктивный канал связи, взаимная индуктивность между рельсами и приёмными катушками, качение приёмных катушек относительно рельсов.

The analysis of sources of electromagnetic interference affecting the locomotive of the automatic locomotive signaling. Developed electrical equivalent circuit of an inductive link between the rails and receiver coils. Calculations of mutual inductance between rails and locomotive reception coils in conditions of rocking of a body of the locomotive in different directions are lead during movement. Influence of such rocking on work of devices of the locomotive signal system is determined.

Keywords: automatic locomotive signaling, rail line, inductive communication channel, the mutual inductance between the rails and receiver coils, rolling receiver coils relative to the rails.

Вступ. Існуючі на залізницях України системи залізничної автоматики (ЗА) забезпечують відповідно до нормативної документації безпеку руху поїздів зі швидкостями до 140 км/год. Враховуючи перспективу впровадження в Україні швидкісного руху пасажирських поїздів, виникає необхідність визначення можливості застосування існуючих систем ЗА при

виконанні робіт з підготовки інфраструктури до пропуску пасажирських поїздів із підвищеними швидкостями руху на дільницях із змішаним рухом пасажирських та вантажних поїздів [1].

Постановка проблеми. Найбільш вразливими серед технічних засобів ЗА в умовах швидкісного руху поїздів виявились локомотивні системи сигнального авторегулювання (САР) [2]. При передачі

сигнальної інформації від колійних пристроїв на локомотив у найбільш поширеній на залізницях України системі автоматичної локомотивної сигналізації числового коду (АЛСН) використовується індуктивний канал зв'язку, на роботу якого негативно впливає чисельна кількість завад [4, 5, 6, 8]. При цьому якість роботи пристроїв АЛСН і, як наслідок, безпека руху поїздів обумовлюються також особливостями роботи рейкового кола (РК) та конструкцією рейкової лінії (РЛ) із характерними для неї власними електричними параметрами, взаємною індуктивністю між рейками та локомотивними приймальними котушками (ПК), електромагнітною сумісністю з електрообладнанням рухомого складу, інших джерел електроенергії в межах залізничної колії.

Знання характеристик цих завад, причин їх виникнення і ступеня негативного впливу на пристрої АЛСН є важливим для боротьби з ними з метою забезпечення нормального функціонування локомотивних систем сигнального авторегулювання (САР).

Аналіз досліджень та публікацій. На даний час в Україні в умовах подальшого підвищення енергоємності залізничного транспорту, на жаль, менш активно проводяться системні дослідження прояву різних за походженням і характером електромагнітних завад (адитивних і мультиплікативних, імпульсних одиночних або серії імпульсів, зосереджених або із широким частотним спектром, залежних або незалежних від швидкості руху поїздів) на залізничних лініях, особливо в межах залізничних станцій, в умовах організації прискореного та швидкісного руху.

В першу чергу на передачу сигнальної інформації в системах локомотивних САР впливають імпульсні і гармонічні завади.

Імпульсні завади виникають, як правило, у результаті стрибкоподібних змін значень тягового струму в рейках, на локомотиві, намагніченості рейок, при проходженні поїздом зон ізостиків, стрілочних переводів і т. д. Зокрема, постійний тяговий струм у рейках впливає на ПК локомотива лише в момент зміни свого значення і при наявності несиметричності струмів у рейках або в ПК. Імпульсні завади складаються з одиночних коротких імпульсів і пакета імпульсних завад. Момент їхньої появи, амплітуда і тривалість мають випадковий характер [6].

Основним джерелом імпульсних завад у системі передачі сигнальної інформації на локомотиви є самі локомотиви. Причинами їхньої появи звичайно є комутаційні процеси при струмозніманні, а також у колекторах тягових двигунів та інших електричних машин, перетворювальних установках, інших елементах електрокомутаційного обладнання локомотива.

До джерел гармонічних завад належать тяговий змінний струм промислової частоти, гармоніки постійного тягового струму, струми РК з відмінною сигнальною частотою, струми високовольтних ліній електропередачі (ЛЕП), що індуктивно впливають на РЛ та ін. [7].

Дослідження, присвячені впливу на роботу АЛСН електромагнітних завад та інших негативних факторів у межах залізничної колії, завжди були і залишаються актуальними у зв'язку з неперервним зростанням енергонасиченості залізничного транспорту, плануванням підвищення швидкості руху поїздів [4, 8, 10].

Мета роботи. Шляхом аналітичних розрахунків визначити умови передачі сигнальної інформації з колії на локомотив за допомогою індуктивного каналу зв'язку між РЛ та локомотивними ПК. Розглянути закон зміни у часі електрорухомої сили (ЕРС) числового коду, що наводиться в локомотивних ПК, при їх переміщенні уздовж залізничної лінії в умовах коливань ПК у різних напрямках при наявності асиметрії тягового постійного та змінного струму. Дослідити ступінь впливу цього явища на якість роботи локомотивних пристроїв АЛСН при організації швидкісного руху.

Теоретичні передумови досліджень. Для визначення того, що відбувається з індукованою в локомотивних ПК ЕРС при їх переміщенні уздовж рейок і коливаннях у різних напрямках, розглянемо причини зміни параметрів схеми заміщення індуктивного каналу «РЛ-ПК», тобто взаємної індуктивності між ними.

Завади виникають при проходженні локомотивом зон ізольованих стиків, коли магнітний зв'язок локомотивних котушок з рейковими нитками однієї блок-ділянки зменшується, а рейковими нитками іншої блок-ділянки збільшується. Знання цього виду завад необхідне при використанні в каналах АЛС методів приймання, при яких перехід

локомотива на нову блок-ділянку пов'язаний з уведенням у синхронізм колійних та локомотивних пристроїв, оскільки час входження в синхронізм залежить від дії завод, що виникають у початковий момент встановлення зв'язку. Знання параметрів цих завод важливе з точки зору оцінки інерційності системи АЛС у цілому.

З урахуванням складності конфігурації елементів індуктивного каналу зв'язку між РЛ та локомотивними ПК приймемо ряд припущень та обмежень, які дозволяють проведення відповідних розрахунків із достатньо точними результатами, що характеризують принаймні якісні загальні тенденції залежності взаємної індуктивності між двома контурами – «РЛ - виток ПК».

1. Для визначення взаємної індуктивності між рейковими нитками та ПК використано метод ділянок. Сутність методу полягає в тому, що контур будь-якої складної форми розбивається на окремі ділянки, які мають достатньо просту форму, після чого визначення індуктивностей складних контурів зводиться за

допомогою формул $L = \sum_{k=1}^n L_k + \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^{n+m} M_{ki}$,

($i \neq k$), $M = \sum_{k=1}^n \sum_{i=n+1}^{n+m} M_{ki}$ до визначення

індуктивностей окремих ділянок контурів, що складаються відповідно з n та m окремих ділянок.

2. Провідники є лінійними, тобто мають поперечний переріз, лінійні розміри якого достатньо малі у порівнянні з іншими розмірами провідників та відстанями між ними. Тому при розрахунку взаємної індуктивності провідники розглядаються як тонкі нитки відповідної форми (у даному випадку – прямолінійної).

3. Значення власних індуктивностей при низькій частоті у першому наближенні приймаються такими, що дорівнюють їх значенню при постійному струмі, тобто при рівномірному розподілі струму по перерізу проводів (поверхневий ефект та ефект близькості відсутні).

4. Вважається, що абсолютна магнітна проникність середовища є однаковою для обох контурів, що зв'язані індуктивно.

При постійному струмі та низькій частоті індуктивність короткого прямолінійного

кругового проводу (виток локомотивної ПК) відповідно до [3] становитиме

$$L_{\text{виток}} = \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{2l}{r} - \frac{3}{4} + \frac{128}{45\pi} \cdot \frac{r}{l} - \frac{r^2}{4l^2} \right),$$

а нитки РЛ (рейки)

$$L_p = \frac{\mu_0 l}{2\pi} \left(\ln \frac{2l}{r} - 1 \right) + L_i,$$

де l – довжина проводу; r – радіус його поперечного перерізу; $L_i = \frac{\mu l}{8\pi}$ – внутрішня індуктивність рейки.

Дослідження завод від зміни взаємної індуктивності між локомотивними катушками та рейковими нитками. Для визначення взаємної індуктивності між РЛ та ПК ділянку РЛ під локомотивними ПК разом з першою колісною парою локомотива зобразимо як контур I обмеженої довжини, що розміщений у площині XOZ і має магнітний зв'язок із ПК (контур II на рис. 1).

Контур I має такі ділянки елементів струму: 1, 2 – рейкові нитки, 3 – перша колісна пара локомотива, 4 – умовна гілка із джерелом живлення змінного струму $u(t)$, за рахунок якого по рейкових нитках протікає сигнальний струм $i_c(t)$. У свою чергу один виток локомотивної ПК можна зобразити у вигляді контуру II, що розміщений у площині XOY , тобто площини контурів I та II взаємно перпендикулярні.

Згідно із законом електромагнітної індукції для замкнутих контурів ЕРС, що наводиться в контурі II, визначається виразом:

$$e(t) = -m(t) \cdot \frac{di(t)}{dt} - i(t) \cdot \frac{dm(t)}{dt}, \quad (1)$$

де $i(t)$, $m(t)$ – відповідно сигнальний струм АЛС у рейковій петлі й взаємна індуктивність контурів.

При наявності асиметрії змінного тягового струму, обумовленої параметрами елементів у РЛ, ЕРС, яка індукується в одній ПК, буде мати вигляд:

$$e(t) = -m(t) \cdot \frac{di(t)}{dt} - i(t) \cdot \frac{dm(t)}{dt} - m(t) \cdot \frac{di_0(t)}{dt} - i_0(t) \cdot \frac{dm(t)}{dt}, \quad (2)$$

де $i_T(t)$ – складова змінного тягового струму контуру I.

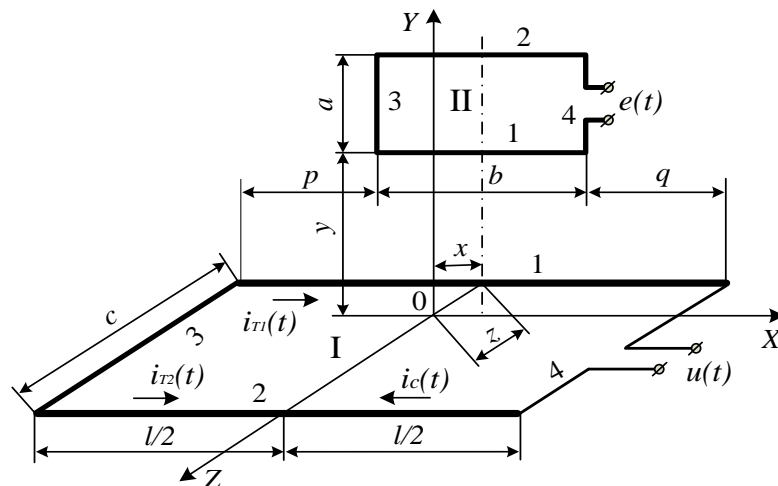


Рис. 1. Графічна модель індуктивно зв'язаних контурів рейкових ниток та витка локомотивної ПК

Таким чином, ЕРС, що наводиться в ПК, має ряд складових.

Перша складова у виразі (2), що обумовлена зміною в часі сигнального струму $i(t)$, інформація, яка передається з РЛ на локомотив, тому $i'(t)$ – корисний сигнал.

Друга складова виразу (2) обумовлена зміною магнітного зв'язку $m(t)$ між РЛ та локомотивними ПК внаслідок зміщення останніх відносно рейок у горизонтальному (Ox), вертикальному (Oy) напрямках при розкачуванні кузова локомотива у процесі руху. Ця завада є мультиплікативною та викликає паразитну амплітудну модуляцію залежно від амплітуди та прискорення коливаль, але при зміні $m(t)$ за знаком наявна паразитна фазова маніпуляція $i(t)$. Завада виникає внаслідок зміни передавальної функції індуктивного каналу як ланки тракту передачі сигналів АЛСН.

При наявності в РЛ асиметрії тягового струму в ПК наводяться складові ЕРС-адитивні завади (флуктуаційні завади та імпульси або серія імпульсів, які зосереджені за спектром або із змінною частотою, не залежать

від швидкості руху поїзда (джерело завад – тягове обладнання локомотиву); гармонічні завади, зосереджені за спектром (кратні 50 Гц при електротязі змінного струму і 300 Гц – при постійному тяговому струмі), що обумовлені наявністю в нитках РЛ зворотного тягового струму різної величини.

Ці сигнали завад складаються із корисним сигналом АЛСН. Результуюча ЕРС завад у першій та другій ПК ($e_T(t) = e_{T1}(t) - e_{T2}(t)$) – третя складова у виразі (2).

Коливання кузова локомотива під час руху при наявності асиметрії тягового струму – причина появи у виразі (2) четвертої складової.

При постійному тяговому струмі ($i'_T(t) = 0$) зберігається синфазна складова завади (четверта складова), що обумовлена зміною взаємної індуктивності між рейками та ПК ($m'(t) \neq 0$).

Експериментальні дослідження показують, що момент появи імпульсних завад, їх інтенсивність, амплітуда і тривалість мають випадковий характер, тому призводять до збоїв у кодових посылках, але протягом часу, меншого за довжину кодового циклу, із

періодичністю, більшою за тривалість трьох кодових циклів, що в цілому не впливає на стійкість роботи АЛСН.

Згідно з поданою графічною моделлю індуктивно зв'язаних контурів рейкових ниток при протіканні по них сигнального струму $i(t)$ та витка локомотивної ПК (див. рис. 1) визначення взаємної індуктивності

паралельних проводів цих контурів у загальному випадку може бути зведено до визначення взаємних індуктивностей кількох пар окремих проводів [3]. Відстані між попарними елементами (ділянками струму) 1, 2 контуру I (перша цифра індексу) та 1, 2 контуру II (друга цифра індексу) визначаються таким чином:

$$d_{11} = \sqrt{z^2 + y^2}; \quad d_{12} = \sqrt{z^2 + (y+a)^2}; \quad d_{21} = \sqrt{(c-z)^2 + y^2}; \quad d_{22} = \sqrt{(c-z)^2 + (y+a)^2};$$

$$p = 0,5 \cdot (l-b) + x; \quad q = 0,5 \cdot (l-b) - x; \quad \alpha = b + p; \quad \beta = b + q; \quad \gamma = -q; \quad \delta = -p. \quad (3)$$

З цих виразів виходить, що взаємна індуктивність контурів залежить від параметрів їх взаємного зміщення x, y, z , та від конструктивних параметрів самих контурів a, b, c, l .

Складові взаємної індуктивності, що входять до контурів I і II і утворюють ділянки струмів, становитимуть:

– між елементом струму 1 контуру I та проводом 1 контуру II

$$M_{11} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot [\alpha \cdot \ln(\alpha + \sqrt{\alpha^2 + d_{11}^2}) - \beta \cdot \ln(\beta + \sqrt{\beta^2 + d_{11}^2}) - \gamma \cdot \ln(\gamma + \sqrt{\gamma^2 + d_{11}^2}) + \delta \cdot \ln(\delta + \sqrt{\delta^2 + d_{11}^2}) - \sqrt{\alpha^2 + d_{11}^2} + \sqrt{\beta^2 + d_{11}^2} + \sqrt{\gamma^2 + d_{11}^2} - \sqrt{\delta^2 + d_{11}^2}]; \quad (4)$$

– між елементом струму 1 контуру I та проводом 2 контуру II

$$M_{12} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot [\alpha \cdot \ln(\alpha + \sqrt{\alpha^2 + d_{12}^2}) - \beta \cdot \ln(\beta + \sqrt{\beta^2 + d_{12}^2}) - \gamma \cdot \ln(\gamma + \sqrt{\gamma^2 + d_{12}^2}) + \delta \cdot \ln(\delta + \sqrt{\delta^2 + d_{12}^2}) - \sqrt{\alpha^2 + d_{12}^2} + \sqrt{\beta^2 + d_{12}^2} + \sqrt{\gamma^2 + d_{12}^2} - \sqrt{\delta^2 + d_{12}^2}]; \quad (5)$$

– між елементом струму 2 контуру I та проводом 1 контуру II

$$M_{21} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot [\alpha \cdot \ln(\alpha + \sqrt{\alpha^2 + d_{21}^2}) - \beta \cdot \ln(\beta + \sqrt{\beta^2 + d_{21}^2}) - \gamma \cdot \ln(\gamma + \sqrt{\gamma^2 + d_{21}^2}) + \delta \cdot \ln(\delta + \sqrt{\delta^2 + d_{21}^2}) - \sqrt{\alpha^2 + d_{21}^2} + \sqrt{\beta^2 + d_{21}^2} + \sqrt{\gamma^2 + d_{21}^2} - \sqrt{\delta^2 + d_{21}^2}]; \quad (6)$$

– між елементом струму 2 контуру I та проводом 2 контуру II

$$M_{22} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot [\alpha \cdot \ln(\alpha + \sqrt{\alpha^2 + d_{22}^2}) - \beta \cdot \ln(\beta + \sqrt{\beta^2 + d_{22}^2}) - \gamma \cdot \ln(\gamma + \sqrt{\gamma^2 + d_{22}^2}) + \delta \cdot \ln(\delta + \sqrt{\delta^2 + d_{22}^2}) - \sqrt{\alpha^2 + d_{22}^2} + \sqrt{\beta^2 + d_{22}^2} + \sqrt{\gamma^2 + d_{22}^2} - \sqrt{\delta^2 + d_{22}^2}]; \quad (7)$$

Оскільки елементи контуру II утворюють із складовим елементом струму 3 контуру I прямиї кут, тому від елемента струму 3 контуру I в контурі II ЕРС не наводиться, в розрахункових виразах взаємної індуктивності елемент струму 3 контуру I відсутній.

Взаємні індуктивності між контурами I та II згідно з напрямом протікання по елементах контуру I (елементах струму 1 та 2) сигнального та зворотного тягового струму відповідно будить дорівнювати:

$$M_{C(I-II)} = M_{11} - M_{12} - M_{21} + M_{22}, \quad (8)$$

$$M_{T(I-II)} = M_{11} - M_{12} + M_{21} - M_{22}. \quad (9)$$

Визначення взаємної індуктивності між РЛ та ПК у виразах (8) та (9) обумовлені тим, що сигнальний струм протікає по рейці 1 у прямому, а у рейці 2 – зворотному напрямках (від джерела живлення на вихідному кінці РЛ утворюється струмовий шлейф через рейкові нитки та першу колісну пару поїзда), а напрям протікання по рейках 1 та 2 тягового струму збігається – від локомотива до тягової підстанції (РК двониткові).

Розрахунки взаємної індуктивності між контурами I та II (відповідають лінійним розмірам РЛ та ПК з кількістю витків $W = 3175$) виконані для кількох напрямів коливань ПК відносно рейок (рис. 2):

– статичний режим, ПК відносно РЛ не змінюють положення (висота підвісу ПК - $y_{ст}$, зміщення ПК від рейки у міжколійя – $z_{ст}$);

– коливання ПК відносно РЛ у вертикальному напрямі 1 (змінний параметр – $y = y_{ст} \pm \Delta y$, амплітуда коливань ± 50 мм, частота – 1,25-1,5 Гц);

– коливання ПК відносно РЛ у горизонтальному напрямі 2 (змінний параметр – $z = z_{ст} \pm \Delta z$, амплітуда коливань ± 50 мм, частота – 1,5-1,7 Гц);

– коливання ПК відносно РЛ одночасно у горизонтальному та вертикальному напрямках 3 та 4 (змінні параметри – $y = y_{ст} \pm \Delta y$, $z = z_{ст} \pm \Delta z$, параметри для напрямів коливань задано вище).

Розрахункові значення результуючих ЕРС на виході двох локомотивних ПК, включених послідовно зустрічно, протягом одного циклу числового коду 3, індукованих від дії сигнального (2,5 А, $f = 25$ Гц) та постійного тягового ($I_{T1} = 200$ А, $I_{T2} = 180$ А) або змінного ($I_{T1m} = 60$ А, $I_{T2m} = 65$ А, $f = 50$ Гц) струму при наявності, наприклад, коливань у горизонтальній площині, зображені відповідно на рис. 3, 4. Вісь абсцис має розмірність часу [с], вісь ординат – розмірність напруги [В] (окрім рис. 4, з, на якому за результатами моделювання сигнал має розмірність рівня напруги [dB]).

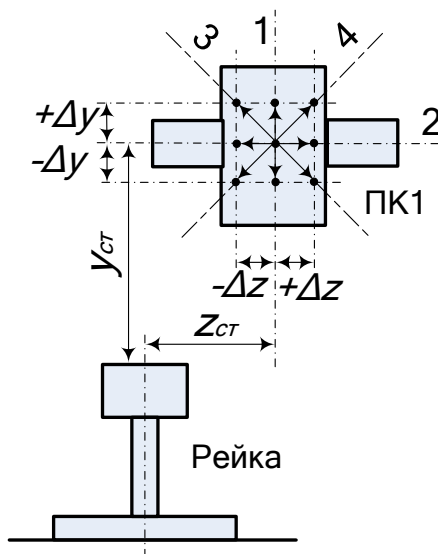


Рис. 2. Напрями коливань ПК відносно рейки при русі поїзда

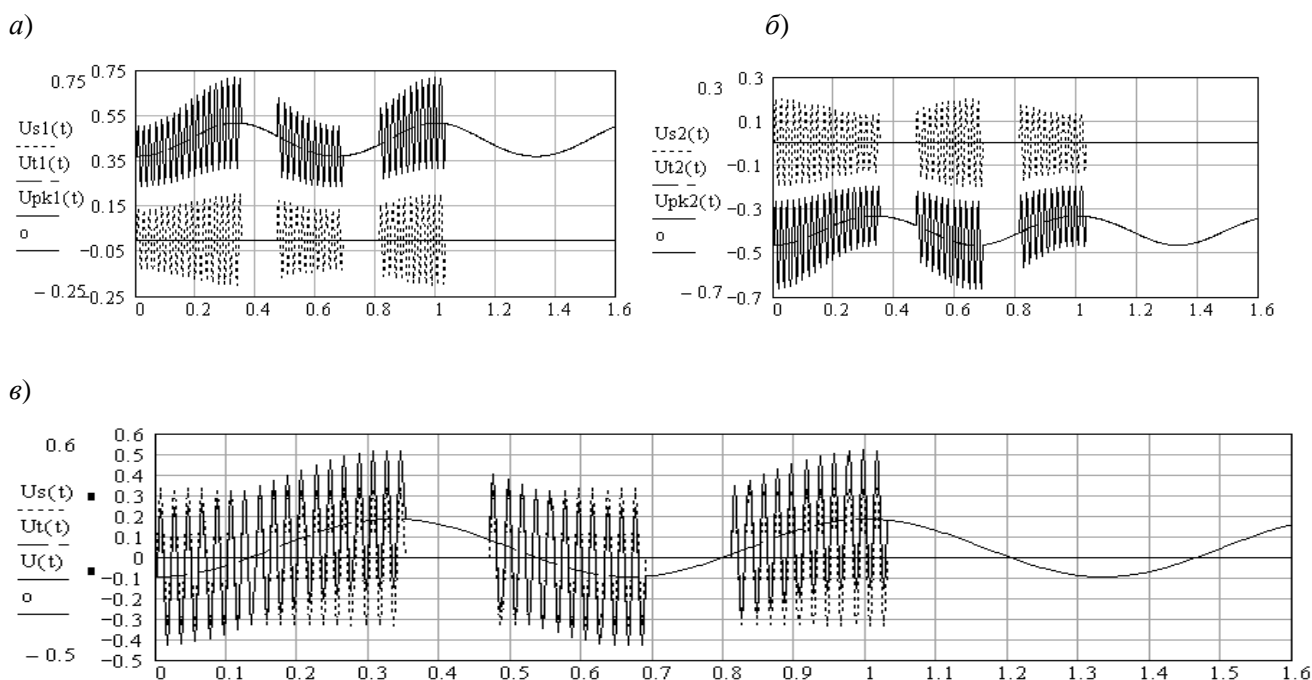


Рис. 3. Розрахункові значення ЕРС від дії сигнального і тягового постійного струмів:
 а – в ПК1; б – в ПК2; в – результуюча ЕРС на вході ФЛ

Для випадку коливань ПК при наявності в РЛ сигнального струму числового коду 3 та змінного тягового струму (асиметрія 10 %) результуючий сигнал $U_{pk}(t)$ (рис. 4, в) подано на смуговий фільтр $25 (\pm 7)$ Гц (смуга пропускання дорівнює аналогічним параметрам ФЛ). На рис. 4, г для загальної наочності процесу, що відбувається з сигналом при проходженні його через фільтр, зображено два цикли числового коду 3).

Проведене моделювання каналу зв'язку між рейками і локомотивними ПК, розрахунки коефіцієнта взаємної індуктивності між рейками та локомотивними ПК з урахуванням впливу на нього механічних коливань кузова локомотива у різних напрямках під час руху дозволяють визначити кількісні та якісні характеристики індукованої в ПК ЕРС від дії сигнального струму у сполученні зі зворотним тяговим змінним або постійним струмом.

Модуляція наведеної ЕРС у локомотивних ПК від сигнального струму числового коду і зворотного тягового струму від дії інших негативних чинників, що впливають на параметри індуктивного зв'язку між колією та ПК (наприклад, «шпального»

ефекту, що згідно з [6] складає до 1,5 %), матиме аналогічний проведенням розрахункам характер і вимагатиме аналогічних заходів з їх усунення за допомогою приймальних пристроїв АЛСН.

Висновок. Проведені розрахунки значень взаємної індуктивності між рейками та локомотивними ПК та впливу на неї механічних коливань у різних напрямках кузова локомотива під час руху дають змогу визначити кількісні та якісні характеристики індукованої в ПК ЕРС від дії сигнального струму у сполученні зі зворотним тяговим змінним або постійним струмом, які протікають у рейках. Отримані розрахункові дані ЕРС, що індукується в локомотивних ПК, дозволяють визначитися з характером завад при коливаннях ПК відносно рейок у процесі руху поїзда та заходами боротьби з цими завадами: мультиплікативною завадою, яка має вигляд модульованої із частотою коливань ПК ЕРС ($U_s(t)$) сигнального струму, та адитивною завадою, що обумовлена дією змінного тягового струму та коливаннями ПК ($U_t(t)$) (або дією постійного струму лише від механічних коливань ПК).

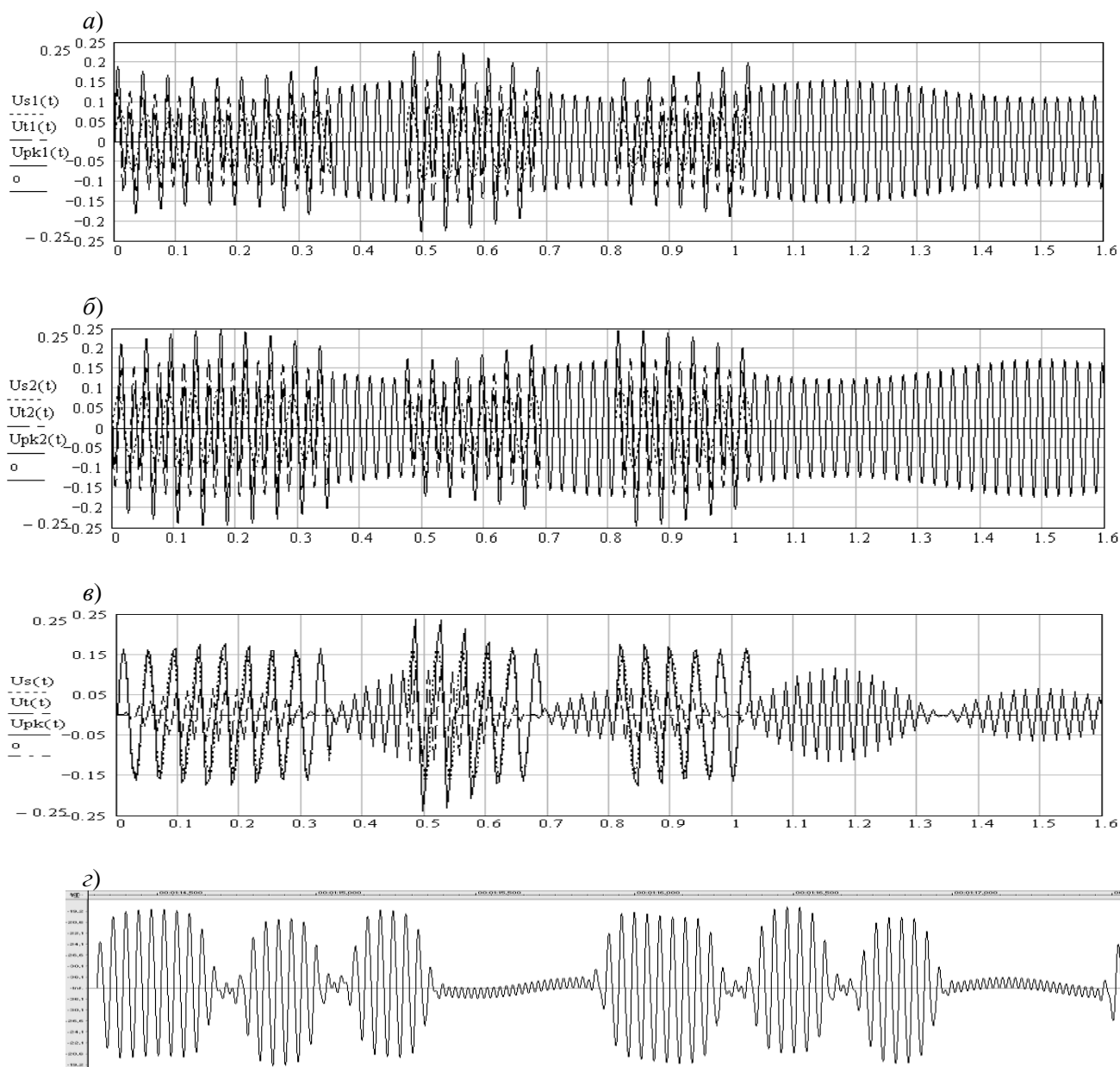


Рис. 4. Розрахункові значення ЕРС від дії сигнального і тягового змінного струмів:
а – в ПК1; б – в ПК2; в – результуюча ЕРС обох ПК; г – послідовність числового коду
на виході смугового фільтра $25 (\pm 7)$ Гц

Список використаних джерел

1. ВНД 32.1.07.000-02. Тимчасова інструкція з організації швидкісного руху пасажирських поїздів [Текст] // Вимоги до інфраструктури та рухомого складу./ Укрзалізниця. – К., 2002 р.
2. Лисенков, В.М. Индуктивная связь с поездами [Текст] / В.М. Лисенков. – М.:Транспорт, 1976. – 112 с.
3. Калантаров, П.Л. Расчет индуктивностей [Текст]: Справочная книга / П.Л. Калантаров, Л.А. Цейтлин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. – 488 с.

4. Кошевий, С.В. Электромагнитное средовище вздовж дільниці залізниці і його вплив на роботу автоматичної локомотивної сигналізації [Текст] / С.В. Кошевий, М.С. Кошевий, М.М. Бабаєв // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2008. – № 4 (72). – С. 13-18.
5. Леонов, А.А. Техническое обслуживание автоматической локомотивной сигнализации [Текст] / А.А. Леонов. – М.: Транспорт, 1982. – 254 с.
6. Леушин, В.В. Аналитические исследования помех в каналах АЛС при экстремальных условиях [Текст] / В.В. Леушин // Тр. МИИТ, 1980. – Вып. 68. – С. 56 – 60.
7. Лисенков В.М. Теория автоматических систем интервального регулирования [Текст] / В.М. Лисенков. – М.: Транспорт, 1987. – 150 с.
8. Михайлеску, Д. Неблагоприятные явления и уровни помех при электрической тяге [Текст] / Д. Михайлеску, М. Пантелимон // Железные дороги мира. – 1982. – № 10. – С. 57 – 63.
9. Сороко, В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст]: справочник / В.И. Сороко, Е.Н. Розенберг; под ред. В.И. Сороко. – Кн. 2.– 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Планета, 2000.– 1006 с.
10. Эксплуатационные и технические параметры специализированных высокоскоростных пассажирских магистралей [Тест]: Сб. научн. тр.; под ред. Е.А. Сотникова, С.С. Жаброва – М.: Транспорт, 1989. – 94 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор В.І. Мойсеєнко

Комаревцева Катерина Олександрівна, слухачка магістратури Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Української державної академії залізничного транспорту. Тел. 050-171-27-69.. E-mail: Ekaterina.kom.ua@yandex.ru.

Кошевий Сергій Васильович, канд. техн. наук, доцент, декан факультету підвищення кваліфікації Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 732-68-00. E-mail: ksv.xiit@gmail.com.

Komarevtseva Katerina O., student of Master Training and Research Institute of retraining and advanced training of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. 050-171-27-69. E-mail: Ekaterina.kom.ua@yandex.ru.

Koshevoy Sergey V. cand. of techn. sciences, associate professor, dean of training Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone (057) 732-68-00. E-mail: ksv.xiit@gmail.com.

УДК 656.211.5

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЙКОВИХ КІЛ МАНЕВРОВОГО РАЙОНУ СТАНЦІЇ

Д-р техн. наук В.І. Мойсеєнко, А.О. Петренко

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ МАНЕВРОВОГО РАЙОНА СТАНЦИИ

Д-р техн. наук В.И. Мойсеєнко, А.А. Петренко

IMPROVEMENT OF THE RAIL CIRCLES IN THE SHUTTING ZONE

Doct. of techn. sciences V. Moiseienko, A. Petrenko

У статті викладено дослідження роботи гіркового рейкового кола з керованим вентилем-тиристором у маневровому районі станції. Використання гіркового рейкового кола з керованим вентилем-тиристором дозволить вирішити більшість проблем, що виникають при експлуатації типових схем рейкових кіл у маневровому районі станції.

Ключові слова: маневровий район станції, рейкове коло, керований вентиль-тиристор, чотириполюсник, електрична схема заміщення, нормальний режим, шунтовий режим.

В статье изложено исследование работы горочной рельсовой цепи с управляемым вентилем-тиристором в маневровом районе станции. Использование рельсовой цепи с управляемым вентилем-

тиристором позволит решить большинство проблем, возникающих при эксплуатации типовых схем рельсовых цепей в маневровых районах станций.

Ключевые слова: маневровый район станции, рельсовая цепь, управляемый вентиль-тиристор, четырехполюсник, электрическая схема замещения, нормальный режим, шунтовой режим.

The article describes a research of the hump rail circle with controlled thyristor in the shutting zone. The use of the hump rail circle with controlled thyristor can to decision a plurality of problems that arise in time operating typical circuit of the rail circle in the shutting zone.

Keywords: shutting zone, rail circle, controlled thyristor, four-terminal, electric equivalent circuit, normal operating conditions, shunt operating conditions.

Вступ. Маневрова робота є важливою частиною перевізного процесу на залізничному транспорті і суттєво впливає на його ефективність. Основним джерелом первинної інформації про стан маневрової роботи є рейкові кола. На сьогодні існує велика кількість різновидів рейкових кіл. Вони мають свої недоліки та переваги, на які слід звертати увагу при виборі їх типу для застосування.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Рейкові кола функціонують у дуже складних умовах, існування яких пов'язано з технологічними процесами роботи промислових підприємств, які обслуговує станція. Внаслідок цих причин типові схеми станційних рейкових кіл функціонують дуже ненадійно, негативно впливаючи на якість виконання маневрової роботи. Останнім часом ставиться питання про доцільність використання типових схем рейкових кіл у маневрових районах станції. Тому дана проблематика є актуальною як у науковому, так і в інженерному аспектах.

Аналіз основних досліджень та публікацій. Проблеми удосконалення станційних рейкових кіл достатньо детально відображені у [1,2,6]. Слід виділити роботу Тарасова Є.М. [3], присвячену математичному моделюванню рейкових кіл з розподіленими параметрами, яка розширює можливості класичного підходу [1]. Останнім часом можна спостерігати збільшення наукових робіт, присвячених модернізації станційних і зокрема гіркових рейкових кіл з використанням нелінійних елементів [5]. Такий підхід, на думку авторів, є досить конструктивним й має право на існування у перспективі.

Визначення мети та задачі дослідження. Дослідження рейкових кіл

маневрового району залізничної станції та розроблення рекомендацій щодо їх удосконалення.

Основна частина дослідження. Аналіз літературних та наукових джерел [1-10] показав можливість використання у маневровому районі станції рейкових кіл з керованим вентилем-тиристором (РК з КВТ). Разом з тим існує декілька проблем, наприклад збільшення довжини, умов експлуатації тощо. Ці проблеми потребують проведення додаткового дослідження.

Тому на першому етапі розглянемо роботу РК з КВТ у шунтовому та нормальному режимах. Пропоноване РК є нормальномзамкнуте і має приймач порогової дії, внаслідок чого має високу шунтову чутливість, підвищену швидкість зчитування інформації. Завдяки високому опору колійного приймача вся апаратура РК розташовується на посту ЕЦ. Високий вхідний опір на кінцях РК забезпечується завдяки передачі тільки інформаційного сигналу незначної потужності.

В нормальному режимі на вході колійного приймача забезпечується рівень сигналу, який є достатнім для відкриття робочих кіл керованих вентилів – тиристорів КВТ1 та КВТ2, за рахунок чого якір реле П надійно утримується в притягнутому стані при найгірших умовах (рис. 1). У шунтовому режимі сигнал на вході колійного приймача знижується до рівня, при якому відбувається закриття КВТ1 та КВТ2, і реле П надійно відпускає свій якір.

Колійний (КТ) та місцевий (МТ) трансформатори підключені до однієї фази живлення. Така схема живлення колійного приймача є фазочутливою, чим забезпечується надійний контроль короткого замикання ізолюючих стиків у суміжних РК та захист колійного приймача від завад.

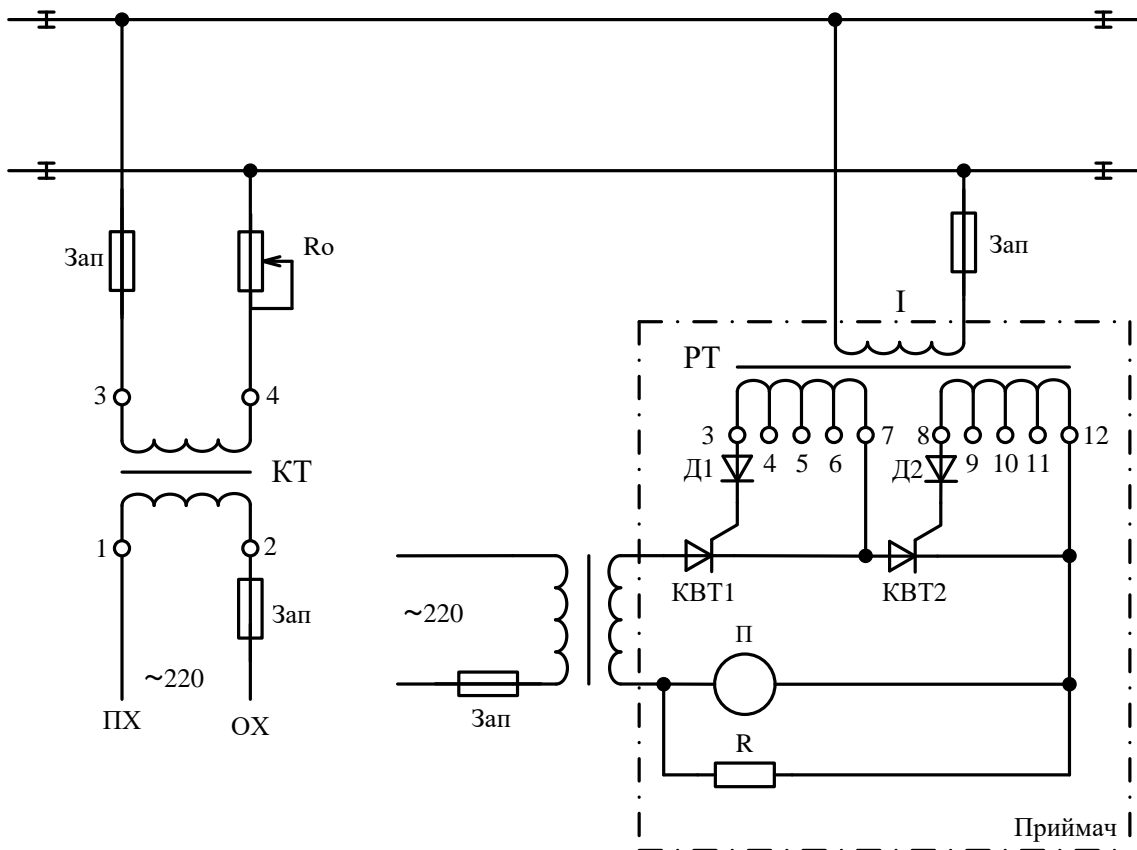


Рис. 1. Схема РК з керованим вентилем-тиристором

Необхідно дослідити роботу гіркового рейкового кола (РК) з керованим вентилем-тиристором (КВТ) при довжині РК 200 м, яка є значно більшою, ніж при використанні даного РК у гіркових умовах (максимальна довжина 11,5 м). Зважаючи на те, що РК розташоване у маневровому районі станції, розрахунок проводився тільки в нормальному та шунтовому режимах.

РК може бути представлено електричною схемою заміщення, яка складається з касадно з'єднаних чотириполосників (ЧП) з відповідними (А)-параметрами, що визначаються окремими складовими, що входять до схеми РК з КВТ. На початку та кінці касадно з'єднаних ЧП включені джерело живлення та тиристор, який є приймачем для даного РК (рис. 2).

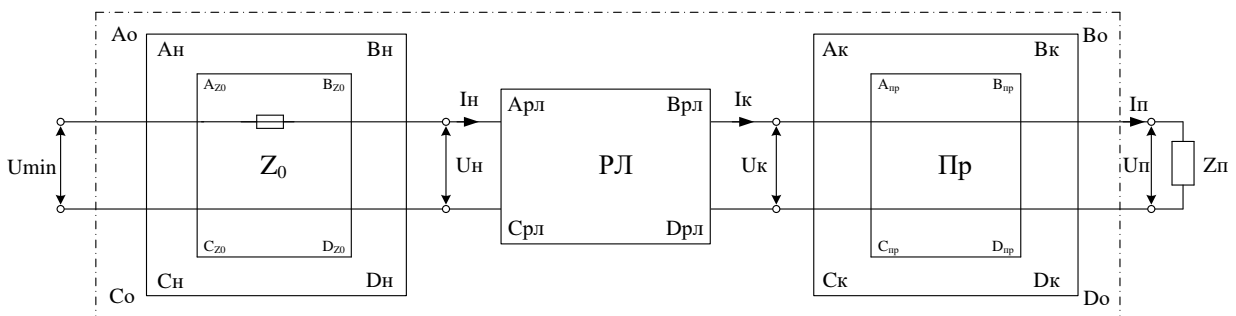


Рис. 2. Загальна схема заміщення РК з керованим вентилем-тиристором

При каскадному з'єднанні будь-який ЧП характеризується матрицею (A)-параметрів з коефіцієнтами A, B, C, D , які в ЧП зв'язують

між собою входні (\dot{U}_1, \dot{I}_1) та вихідні (\dot{U}_2, \dot{I}_2) напруги та струми у матричній формі (системі рівнянь)

$$\begin{pmatrix} \dot{U}_1 \\ \dot{I}_1 \end{pmatrix} = (A) \cdot \begin{pmatrix} \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 \end{pmatrix}, \quad \begin{cases} \dot{U}_1 = A\dot{U}_2 + B\dot{I}_2 \\ \dot{I}_1 = C\dot{U}_2 + D\dot{I}_2 \end{cases} \quad (1)$$

Значення коефіцієнтів A, B, C, D визначається внутрішньою структурою ЧП та електричними параметрами елементів цієї структури (для проведення розрахунків довідкові дані коефіцієнтів ЧП та електричні параметри елементів, що входять до складу РК з КВТ, наведені в [2]). При каскадному

з'єднанні кількох ЧП узагальнені (A)-параметри еквівалентного ЧП знаходяться шляхом перемноження матриць (A)-параметрів всіх ЧП у послідовності їх включення в тракт передачі від джерела живлення до навантаження [3].

$$\begin{pmatrix} A_3 & B_3 \\ C_3 & D_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{z_0} & B_{z_0} \\ C_{z_0} & D_{z_0} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} A_{рл} & B_{рл} \\ C_{рл} & D_{рл} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} A_{пр} & B_{пр} \\ C_{пр} & D_{пр} \end{pmatrix} \quad (2)$$

При відомих (A)-параметрах ЧП, що входять у схему заміщення на рис. 2, розрахунки напруг на входах колійних приймачів $U_{П}$ дозволяють визначити працездатність схеми рис. 1 у нормальному режимі. Тобто, при вільному стані РК на вході колійного приймача забезпечується потрібний рівень сигналу.

$$K_{ш} \geq 1, \quad (3)$$

де $K_{ш}$ - коефіцієнт шунтової чутливості до нормального поїзного шунта для будь-якої відносної координати $R_{шн}$ рейкової лінії.

Шунтовий режим характеризується наявністю на контрольованій ділянці рейкової лінії рухомої одиниці. Критерієм надійності шунтового режиму є співвідношення

На РК у шунтовому режимі, окрім різних факторів (температура повітря, опади) чиниться дискретний вплив шунта з опором $R_{шн}=1,5\text{Ом}$ [2]. Враховуючи це, складаємо схему заміщення РК для шунтового режиму (рис. 3).

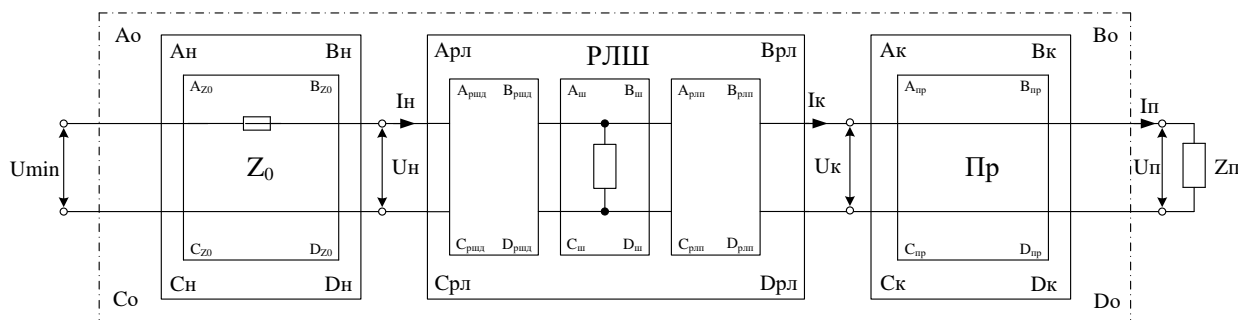


Рис. 3. Схема заміщення РК з керованим вентилем-тиристором у шунтовому режимі

ЧП рейкової лінії в шунтовому режимі (РЛШ) складається з трьох каскадно з'єднаних ЧП: ЧП РШД довжиною $(l - x)$ км від початку

рейкової лінії до місця накладання шунта, РЛП довжиною x кілометрів від місця розташування поїзного шунта $R_{шн}$ до кінця рейкової лінії, ЧП

III безпосереднього місця накладання шунта. Записавши все вищевикладене у вигляді добутку матриць, отримаємо:

$$[A_{рлш}] = \begin{pmatrix} A_{ршд} & B_{ршд} \\ C_{ршд} & D_{ршд} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} A_{ш} & B_{ш} \\ C_{ш} & D_{ш} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} A_{рлп} & B_{рлп} \\ C_{рлп} & D_{рлп} \end{pmatrix} \quad (4)$$

Коефіцієнти ЧП $A_{рлш}$ розраховуються із системи рівнянь:

$$\begin{cases} A_{рлш} = \left(\cosh(\gamma(l-x)) + \frac{Z_B \sinh(\gamma(l-x))}{R_{шн}} \right) \cosh(\gamma x) + \sinh(\gamma(l-x)) \sinh(\gamma x) \\ B_{рлш} = \left(\cosh(\gamma(l-x)) + \frac{Z_B \sinh(\gamma(l-x))}{R_{шн}} \right) Z_B + Z_B \sinh(\gamma(l-x)) \cosh(\gamma x) \\ C_{рлш} = \left(\frac{\sinh(\gamma(l-x))}{Z_B} + \frac{\cosh(\gamma(l-x))}{R_{шн}} \right) \cosh(\gamma x) + \frac{\cosh(\gamma(l-x)) \sinh(\gamma x)}{Z_B} \\ D_{рлш} = \left(\frac{\sinh(\gamma(l-x))}{Z_B} + \frac{\cosh(\gamma(l-x))}{R_{шн}} \right) Z_B \sinh(\gamma x) + \cosh(\gamma(l-x)) \cosh(\gamma x) \end{cases} \quad (5)$$

Обчисливши (A)-параметри ЧП РЛШ та обчисливши у подальшому повний опір передачі і припустиме значення напруги

джерела живлення $U_{дш}$, знаходимо $K_{ш}$. Нижче подано графік, що вказує на те, що шунтовий режим у рейковому колі виконується (рис. 4).

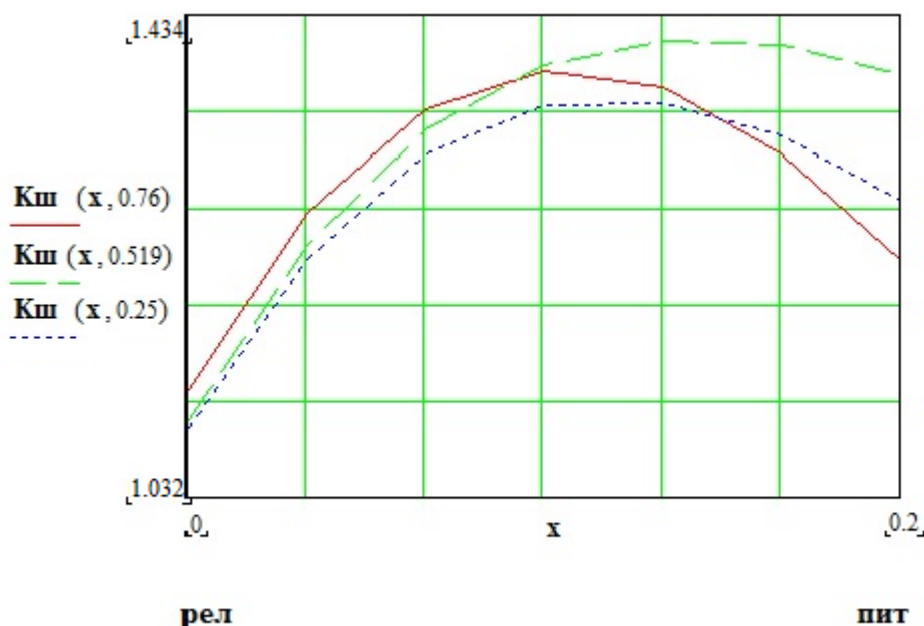


Рис. 4. Графік залежності коефіцієнта шунтової чутливості від місця накладання шунта

Виходячи з графіка можна зробити висновок, що як і у більшості РК шунтова чутливість РК з УВТ мінімальна на кінцях рейкової лінії. Стійка робота рейкового кола даного типу забезпечується при довжині 200 м, що дає змогу рекомендувати його для

використання у маневровому районі залізничної станції.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Отже, зважаючи на проведені дослідження, можна стверджувати про доцільність

використання гіркового рейкового кола з керованим елементом у маневрових районах станцій магістрального та промислового залізничного транспорту. Їх використання надасть змогу:

- підвищити швидкість зчитування інформації;
- зменшити споживану потужність;
- підвищити шунтову чутливість;
- забезпечити надійний контроль замикання ізолюючих стиків і захист колійного приймача від побічних впливів;

- розташувати всю апаратуру на посту ЕЦ.

Головною проблемою при використанні РК з КВТ є вибір налаштувань, які мають забезпечити надійне вмикання і вимикання робочого кола при доволі широких розкидах вхідних параметрів тиристорів, тому слід чітко дотримуватися методики налаштування, викладеної у [1].

Список використаних джерел

1. Аркатов, В.С. Рельсовые цепи магистральных железных дорог [Текст]: справочник / В.С. Аркатов, Н.Ф. Котляренко, А.И. Баженов, Т.Л. Лебедева. – М.: Транспорт, 1982. – 360 с.
2. Аркатов, В.С. Рельсовые цепи магистральных железных дорог [Текст]: справочник / В.С. Аркатов, Ю.В. Аркатов, С.В. Казеев, Ю.В. Ободовский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО Миссия-М, 2006. – 496 с.
3. Тарасов, Е.М. Математическое моделирование рельсовых цепей с распределенными параметрами рельсовых линий [Текст]: учеб. пособие / Е.М. Тарасов. – Самара: СамГАПС, 2003. – 118 с.
4. Однопозов, Ю.А. Электрическая централизация маневровых районов станций [Текст] / Ю.А. Однопозов, И.А. Хилькевич. – М.: Транспорт, 1985. – 112 с.
5. Котляренко, Н.Ф. Рельсовые цепи с управляемым вентилем-тиристором [Текст] / Н.Ф. Котляренко, А.С. Капуста, А.М. Санин, С.А. Шевченко // Автоматика телемеханика и связь. – 1977. – Вып. 5. – С 12-14.
6. Аркатов, В.С. Рельсовые цепи магистральных железных дорог [Текст]: справочник / В.С. Аркатов, А.И. Баженов, Н.Ф. Котляренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1992. – 384 с.
7. Сагайтис, В.С. Устройства механизированных и автоматизированных сортировочных горок [Текст]: справочник / В.С. Сагайтис, В.Н. Соколов. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 208 с.
8. Гитцевич, А.Б. Полупроводниковые приборы. Диоды выпрямительные, стабилитроны, тиристоры [Текст]: справочник / А.Б. Гитцевич, А.А. Зайцев, В.В. Моряков и др.; под ред. А.В. Голомедова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 208 с.
9. Шейкин, В.П. Эксплуатация механизированных сортировочных горок [Текст] / В.П. Шейкин. – М.: Транспорт, 1992. – 240 с.
10. Перникис, Б.Д. Предупреждение и устранение неисправностей в устройствах СЦБ [Текст] / Б.Д. Перникис, Р.Ш. Ягудин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1994. – 254 с.

Петренко Антон Александрович, магістрант Української державної академії залізничного транспорту. E-mail: mantr88@gmail.com.

Мойсеєнко Валентин Іванович, д-р техн. наук, кафедра спеціалізовани комп'ютерні системи, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-62.

Petrenko Anton Oleksandrovyich, master Ukraine State Academy of Railway Transport. E-mail: mantr88@gmail.com.
Moiseienko Valentyn Ivanovych, doct. of techn. sciences, professor department of «Specialized computer systems» Ukraine State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-42.

УДК 656.259.12

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В СИСТЕМАХ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ ЧЕРГОВОГО ПО СТАНЦІЇ

О.М. Петренко, канд. техн. наук С.В. Кошевий

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ ДЕЖУРНОГО ПО СТАНЦИИ

О.М. Петренко, канд. техн. наук С.В. Кошевой

STUDY OF EFFECTIVENESS OF RAILWAY SYSTEMS AUTOMATION AUTOMATION JOBS ASSISTANT STATION

О.М. Petrenko, cand. of techn. sciences S.V. Koshevoy

Досліджено особливості використання автоматизованих робочих місць оператора у порівнянні з існуючими засобами контролю та керування пристроями залізничної автоматики на станціях. Розроблено модель інтерфейсу користувача системи електричної централізації на базі обчислювальної техніки.

Ключові слова: черговий по станції, електрична централізація, пульт-табло, автоматизоване робоче місце, інтерфейс користувача, обчислювальна техніка.

Исследованы особенности использования автоматизированных рабочих мест оператора в сравнении с существующими средствами контроля и управления устройствами железнодорожной автоматики на станциях. Разработана модель интерфейса пользователя системы электрической централизации на базе вычислительной техники.

Ключевые слова: дежурный по станции, электрическая централизация, пульт-табло, автоматизированное рабочее место, интерфейс пользователя, вычислительная техника.

Investigated the prospects of development of railway automation systems, especially the use of automated workplace of the operator when compared with existing monitoring and control devices of railway automation stations. The analysis of the features of maintenance of existing and future technical means of transportation process. A model of the user interface of electric centralization based computing. Describes and analyzes a number of information models - conceptual, mental, perceptual. The requirements for the user interface based on the proposed information models. Describes the function that implements the operator station, constructed on the basis of computer technology.

Keywords: station duty officer, electric centralization, remote scoreboard, a workstation, a user interface, computers.

Вступ. Системам керування поїзною та маневровою роботою на залізничних станціях відводиться важлива роль. Від ефективності їх функціонування залежить швидкість обробки потягів на станціях, пропускна спроможність станцій, і як наслідок, ефективність роботи залізничних дільниць у цілому. Головною з вимог до цих систем є також забезпечення безпеки при пересуваннях по станції [1].

Постановка проблеми. Аналіз умов роботи оперативного персоналу з керування поїзною та маневровою роботою на

залізничних станціях з метою спрощення адаптації ДСП до сучасних засобів керування, побудованих на базі обчислювальної техніки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Більшість залізничних станцій України обладнані пристроями електричної централізації (ЕЦ), побудованих на базі спеціальних електромагнітних реле. Релейна централізація включає в себе: апарат керування; релейну апаратуру; включені в централізацію виконавчі пристрої ЕЦ; джерела живлення; кабельні мережі.

Однак потреби у підвищенні ефективності керування об'єктами на залізничних станціях, автоматизація виробничих процесів на залізничному транспорті, більш ефективне використання грошових коштів при побудові та експлуатації систем ЕЦ завжди були актуальними питаннями. Тому загальний розвиток нових інформаційних технологій та обчислювальної техніки не може не впливати і на тенденції розвитку систем залізничної автоматики (ЗА). Набуває темпу впровадження системи ЕЦ нового покоління на базі мікропроцесорної (МП) техніки, які здатні значно розширити функціональні можливості систем керування поїзною та маневровою роботою на станціях із забезпеченням заданого рівня функціональної безпеки.

Мета роботи. Дослідження ефективності застосування в системах ЗА автоматизованих робочих місць чергового по станції (АРМ ДСП) в порівнянні з пульт-табло та пульт-маніпулятором з виносним табло релейних систем ЕЦ.



Рис. 1. Зовнішній вигляд пульта-табло різних варіантів виконання

Пульт-табло має контрольну індикацію для контролю дій ДСП при встановленні маршруту: натиснення маршрутних кнопок, категорія та напрямок маршруту, що встановлюється, відміна набору або маршруту, перехід з маршрутного на роздільне керування стрілками (роздільне керування здійснюється за допомогою стрілочних рукояток, які також розміщуються на пульт-табло). Також пульт-табло за своєю конструкцією передбачає: амперметр для контролю робочого струму, який споживається електроприводом при переводі стрілки; індикацію стану перегону та

Технічні засоби робочого місця чергового по станції. З введенням у дію ЕЦ для керування об'єктами на станції використовували пульт-табло (рис. 1). Введення команд на пульт-табло здійснюється за допомогою кнопок та перемикачів. Цей апарат керування являє собою світлосхему жолобкового типу, суміщену з кнопками встановлення маршруту. Всі кнопки встановлення маршрутів розташовані на світлосхемі станції біля повторювачів світлофорів, які сигналізують білим, зеленим, червоним кольорами або можуть знаходитись в погашеному стані. Колії станції та ділянки наближення виконані у вигляді окремих світлових комірок, які можуть горіти білим, червоним кольорами або перебувати в погашеному стані. При встановленні та замиканні секцій маршруту на табло утворюється біла штрихова смуга по трасі маршруту. При зайнятості стрілочних і колійних секцій штрихова смуга горить червоним кольором, а вільні ділянки колії, які не входять до маршруту – погашені.

встановленого на ньому напрямку руху; ключі-жезли, кнопки та контрольні лампочки переключення режимів живлення світлофорів, очищення стрілок, стану фідерів живлення, включення та контролю роботи ДГА і т. д.

У процесі експлуатації ЕЦ (особливо на великих станціях), де як апарат керування використовували пульт-табло, відмічалась швидка втомлюваність ДСП. На це впливали такі фактори:

– кнопки встановлення маршрутів були розташовані по всьому пульту-табло, що змушувало ДСП постійно повертатись,

вставати, ходити, щоб зробити необхідні операції на апараті;

- секція пристроїв зв'язку розташовувалась з краю апарата, що також змушувало ДСП робити зайві рухи;

- пульт-табло розташовувався близько до ДСП, що погіршувало огляд табло та призводило до швидкої втомлюваності.

Зважаючи на всі ці фактори, як апарат керування стали використовувати пульти-маніпулятори з виносним табло (рис. 2), які широко експлуатуються в Україні і дотепер.

На виносному табло розміщують світлосхему станції зі світловою індикацією, яка відображає інформацію про стан ділянок колії, положення стрілок, встановлення маршрутів, стан пристроїв живлення і т. д.

Пульт-маніпулятор складається із секцій, де розташовані маршрутні кнопки, стрілочні комутатори, пристрої зв'язку. Тобто, керування здійснюється з пульта-маніпулятора, а інформацію про стан об'єктів системи ЕЦ ДСП отримує за допомогою пристроїв індикації на виносному табло. По суті, істотною зміною було тільки те, що табло стало розташовуватися на відстані від пульта, а принципи реалізації індикації стану об'єктів системи та керування ними залишилися такі самі.



Рис. 2. Пульт-маніпулятор з виносним табло

Наступним кроком стала розробка систем мікропроцесорної централізації (МПЦ), де всі функції виконуються за допомогою апаратно-програмного комплексу на базі комп'ютерної та мікропроцесорної техніки. На сьогодні на залізницях світу часто використовують як МПЦ, так і гібридні системи, які мають назву релейно-процесорна централізація (РПЦ). У

такій системі МП пристрої виконують логічні функції набірної групи ЕЦ, а релейні блоки – забезпечення умов функціональної безпеки та силову комутацію схем напільного обладнання. У таких системах робоче місце ДСП може представляти типовий для пристроїв ЕЦ пульт управління і табло відображення інформації або АРМ, яке передбачає організацію інтерфейсу «людина-система» (рис. 3). АРМ ДСП складається з одного або декілька моніторів залежно від колійного розвитку станції, системного блока, клавіатури, маніпулятора типу «миша», принтера, телефонного апарата та іншої необхідної апаратури.

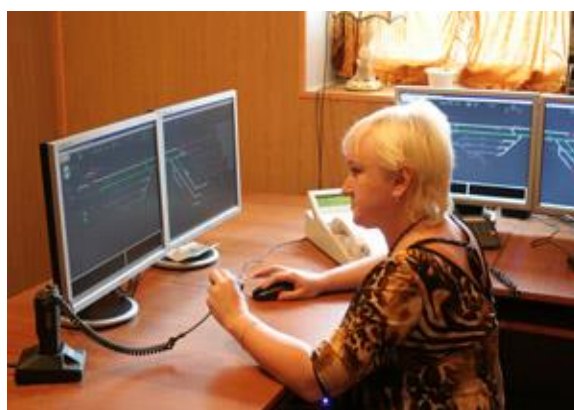


Рис. 3. Робоче місце ДСП

Монітор виконує функції табло, команди задаються за допомогою звичайної комп'ютерної клавіатури або спеціальної клавіатури (пульта управління) та/або маніпулятора типу «миша» у діалоговому режимі, з використанням командного рядка, за допомогою розвинутої системи спливаючих меню.

Для забезпечення технологічного процесу в АРМ ДСП передбачаються такі функції:

- відображення на екрані монітора схеми колійного розвитку станції (розташування колій, стрілок, світлофорів, їх стан);

- відображення на екрані монітора в реальному часі інформації про прокладені маршрути, поїзний стан на станції й прилеглих перегонах, інформації про стан пристроїв СЦБ;

- відображення на екрані монітора значень дискретних і аналогових сигналів (для аналогових сигналів – у моменти вимірювань, крім струму при переведенні стрілок) та фіксації відхилення сигналів від встановлених норм;

- маршрутний набір;
- формування завдання на встановлення чи скасування встановлення маршруту;
- індивідуальне керування напільними об'єктами;
- організація інтерфейсу «людина-машина»;
- контроль та блокування помилкових дій ДСП;
- примусове звертання уваги оператора на виникнення аварійних ситуацій («спливаючі» вікна, звукова сигналізація й т. д.);
- індикація на екрані дисплея та звуковий супровід дій ДСП;
- автоматичне ведення протоколу дій ДСП;
- довідкова система (допомога);
- багаторівнева система підтримки, коригування, перегляду й друку нормативно-довідкової інформації;
- надання інформації про результати діагностичного контролю колійних об'єктів і самодіагностики апаратно-програмного комплексу.

Тобто АРМ ДСП реалізує як всі функції, притаманні пульту-табло, так і ряд додаткових функцій, що значно полегшують умови праці ДСП.

Технічне обслуговування (ТО) апаратів керування системи ЕЦ. ТО апаратів керування на залізницях України виконується в обсязі і з періодичністю, які вказані у [2], розділ 11 – Обслуговування апаратів управління. Порядок виконання робіт регламентується технологічними картами. ТО пультів керування і табло включає в себе перевірку міцності кріплення елементів, стан і легкість ходу рукояток і кнопок, стан кнопок-лічильників, чіткість роботи стопорних пружин, дія дзвінків і ключа-жезла, стан контактів, справність штепсельних роз'ємів, справність монтажу і його ізоляції, міцність кріплення проводів, справність замків.

При обслуговуванні апаратури АРМ ДСП перевіряються з'єднання, проводиться зовнішній огляд та очищення обладнання, перевірка та внутрішнє очищення системного блока, перевірка справності UPS.

Розробка моделі користувальницького інтерфейсу оператор – АРМ ДСП. Із впровадженням сучасних систем забезпечення безпеки руху поїздів на місце апаратних засобів

індикації й керування приходять елементи, налаштовані на програмних рішеннях, які за обсягом відображуваної інформації перевершують експлуатовані системи ЗА.

Робота ДСП заснована на порівняно жорстко регламентованому наборі навичок і правил, тому впровадження нових розробок приведе до зміни навантаження на оператора, його продуктивності роботи й виконуваних завдань. Масштаб цих змін і їхній вплив на умови роботи ДСП й безпека системи в цілому ще не досліджена повною мірою. Користувальницький інтерфейс оператора сучасних систем забезпечення безпечного керування рухом поїздів з метою його оптимізації може бути проведений за рахунок опису та аналізу ряду інформаційних моделей – *концептуальної, ментальної, перцепційної* (рис. 4).

Концептуальна модель керування поїзною та маневровою роботою має надавати необхідні ДСП найважливіші змінні й співвідношення між ними (наприклад, кількісні параметри, допуски й зміни, цільові значення) і ґрунтуватися на фізичній реальності. Вона має містити у собі такі змінні, як поточний стан поїзної та вагонної динамічних моделей на станції, стан виконавчих пристроїв ЕЦ, стан прилеглих до станції перегонів і встановлений на його коліях напрям руху, режим роботи системи, діагностичні повідомлення тощо. Поряд з кількісними є також якісні параметри, такі як знання специфіки колійного розвитку станції, примикань від неї до промислових підприємств, завантажувально-розвантажувальних робіт, розкладу руху тощо. Важливе значення мають взаємозв'язки між змінними, обсяг і актуальність інформації в конкретний момент часу й можливість прогнозування розвитку ситуації та оптимізації поїзної та маневрової роботи на станції.

Ментальна модель має встановлювати відповідність відображуваної поїзної ситуації, стану об'єктів ЕЦ, сигнальної й додаткової інформації способу мислення оператора. Якщо не враховувати ментальну модель оператора, може виникнути небезпека, що йому буде подана інформація, яка може бути ним трактована помилково, або занадто великий чи занадто малий обсяг інформації для сприйняття правильного уявлення про поїзний стан, стан контрольованих об'єктів, режиму роботи системи.



Рис. 4. Класифікація моделей користувальницького інтерфейсу оператора

Ментальна модель дозволяє впевнитися, що концептуальна інформація буде мати однозначне трактування і адаптована до потреб оператора. Гарне узгодження відображуваної інформації з потребами й очікуванням користувача сприяє підвищенню продуктивності (тобто скороченню часу реакції й кількості помилок). Когнітивна ергономіка розрізняє такі види поведінки оператора:

– *поведінка, заснована на навичках*, – рутинна або автоматична реакція на подразник (встановлення маршрутів згідно з графіком руху поїздів, проведення на станції маневрової роботи, застосування заучених знань про дії у позаштатних ситуаціях);

– *поведінка, заснована на правилах*, – послідовність дій, які не є рутинними й не виконуються автоматично, хоча й потрібні часто (наприклад, робота у допоміжного режиму функціонування ЕЦ, приймання та відправлення поїздів з частково непрацездатною системою ЕЦ, керування рухом поїздів у ручному режимі за наказом

диспетчера з необхідністю уважного стеження за поїзним станом на станції та прилеглих блокувальних перегонів);

– *поведінка, заснована на знаннях*, – пошук правильних рішень при виникненні нових проблем (наприклад, при переведенні оператора на іншу, недостатньо відому йому станцію, усуненні дрібних технічних несправностей та збоїв у системі ЕЦ).

Сучасні АРМ здатні повно надавати інформацію про поїзний стан, стан об'єктів керування та т. ін, тому поведінка на погано відомій або невідомій станції на основі знань може бути знижена за складністю до рівня дій на основі навичок. Також усунення несправностей у технічних системах ЕЦ без зовнішньої підтримки вимагає дій, заснованих на знаннях. Однак при індикації на дисплеї діагностичної інформації або навіть покрокових інструкцій з вирішення проблеми пошуку та усунення несправностей необхідна складність поведінки оператора знижується до рівня дій на основі навичок. Це означає, що

оператор може виконувати більш складні (засновані на знаннях) дії, які можуть бути спрощені завдяки відповідному проектуванню системи та її широким функціональним можливостям.

Перцепційна модель дає уявлення про те, наскільки дизайн системи відповідає властивостям людського мислення. Найважливішими питаннями тут зокрема стають:

- фізичні властивості людини (якої довжини хвилі світла, якої частоти звук і в якому режимі роботи вони є оптимальними для сприйняття);

- як сприймаються зміни в поданні інформації (наприклад, використання додаткових звукових або оптичних сигналів, режим їх відтворення);

- як впливають відволікання оператора від спостереження за дисплеєм на появу й розпізнавання нової інформації на його екрані.

Облік і аналіз кожної з перелічених моделей дуже важливий, оскільки разом вони утворюють користувальницький інтерфейс оператора. Чим краще оператор буде розуміти відображувану інформацію, тим вище його продуктивність, тим менше ймовірність виникнення помилок. Мета полягає в тому, щоб, спираючись на досвід застосування існуючих систем, знань розроблювальної системи і її функціональних можливостей, а також на розуміння людського фактора, розробити на основі моделей рис. 4 оптимальний користувальницький інтерфейс оператора. В ньому має бути визначено, яким чином відображається інформація системи, як у систему вводяться дані, який вигляд мають графічні символи, якою має бути звукова інформація (сигнали, мовне сповіщення). Апаратні рішення не повинні бути регламентовані, тому що це обмежить

гнучкість вибору технічних рішень і відкритість системи для модернізації й впровадження перспективних розробок. Якщо на сьогодні оператор одержує порівняно мало інформації від системи ЕЦ і рівень його підтримки системою невеликий, то в сучасних системах поряд зі збільшенням обсягу даних повинен зростати також рівень підтримки оператора з боку системи МПЦ.

Висновки. З вищесказаного можна зробити висновок, що застосування АРМ ДСП дає можливість:

1. Підвищити безпеку руху за рахунок:
 - постійного контролю за поїзною ситуацією на станціях і перегонах;

- своєчасного попередження про можливі відмови в роботі системи;

- аналізу виникнення нештатних ситуацій за даними архіву.

2. Підвищити безпеку роботи людей на залізничних коліях за рахунок застосування системи автоматичного оповіщення.

3. Спростити технічне обслуговування апарату керування;

4. Підвищити ефективність та умови праці диспетчерського персоналу за рахунок:

- можливості отримання більшого об'єму інформації від системи;

- скорочення часу для прийняття рішень;

- примусового звернення уваги ДСП на його неправильні дії, на виникнення аварійних ситуацій;

- ведення звітів, журналів подій тощо;

- аналізу виникнення нештатних ситуацій за даними архіву;

- можливості індивідуального налаштування параметрів відображення в процесі роботи з АРМ (масштабування, зміна кольору на більш комфортний і т. д.).

Список використаних джерел

1. Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст]. – Затв. та увед. в дію наказом Міністерства транспорту України від 20.12.1996 р. № 411, зареєстровані у Міністерстві юстиції України 25.02.1997 р. за № 50/1854 із змін. і допов. станом на 10.12.2003 р. № 962.

2. ЦШ/0042. Пристрої сигналізації, централізації та блокування. Технологія обслуговування [Текст]. – Затв. 26.04.2006 р. Нак. № 347-ЦЗ. – К., 2006. – 461 с.

3. ЦШ/0060. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) [Текст]. – Затв. 07.10.2009 р. Нак. № 090-ЦЗ. – К., 2009. – 112 с.

4. Інструкція з організації технічного обслуговування та ремонту програмно-апаратних комплексів залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку [Текст]: ЦШ-0057. – Затв. нак. ДАЗТУ 18.05.2009 р. № 291-Ц. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2009. – 22 с.

5. Перспективные структуры управления на европейских железных дорогах [Текст] // Железные дороги мира. – 2002. - № 2. – С. 4 – 27.

6. Самсонкин, В.Н. Человеческий фактор в обеспечении безопасности железнодорожного транспорта [Текст] / В.Н. Самсонкин // Залізничний транспорт України. – 2003.– № 5 –6.–С. 65–67.

7. Релейно-процесорна та мікропроцесорна централізація стрілок та сигналів. Експлуатаційно-технічні та організаційні вимоги. Державна адміністрація залізничного транспорту України [Текст]. – Вид. офіц. – К., 2006. – 73 с.

8. Дмитриев, В.С. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст] / В.С. Дмитриев, И.Г. Серганов. – М.: «Транспорт», 1988. – 387 с.

9. Основні об'єкти сигналізації, централізації та блокування. Умовні позначки при відображенні інформації [Текст]. СОУ 35.0-00034045-001: 2006. – К., 2006. – 27 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор М.М. Бабаєв

Петренко Ольга Миколаївна, слухачка магістратури Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Української державної академії залізничного транспорту. Тел. 095-850-91-89. E-mail: mantr88@gmail.com.

Кошевий Сергій Васильович, канд. техн. наук, доцент, декан факультету підвищення кваліфікації Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 732-68-00. E-mail: ksv.xiit@gmail.com.

Olga Petrenko, student of Master Training and Research Institute of retraining and advanced training of Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone. 095-850-91-89. E-mail: mantr88@gmail.com.

Koshevoi Sergey V. cand. of techn. sciences, associate professor, dean of training Ukrainian State Academy of Railway Transport. Phone (057) 732-68-00. E-mail: ksv.xiit@gmail.com.

**КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

УДК 681.518

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ РОЗРОБЛЕННІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЦІ З КЛІЄНТАМИ

Н. Феделеш, д-р техн. наук М.А. Мірошник

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ С КЛИЕНТАМИ

Н. Феделеш, д-р техн. наук М.А. Мирончик

COMPUTER TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF AUTOMATED ACCOUNTING ANALYTICAL INFORMATION SYSTEM INTERACTION RAILWAY WITH CUSTOMERS

N. Fedelech, doct. of techn. sciences M. Miroschnik

У статті досліджено основні функціональні можливості програмного забезпечення при розробленні автоматизованої обліково-аналітичної інформаційної системи взаємодії залізниці з клієнтами. Зроблено огляд відповідних інформаційних технологій та інформаційних систем. Обґрунтовано створення нормалізованої інформаційно-логічної моделі бази даних обліку роботи з клієнтами на залізниці, що у свою чергу дозволяє розробити дієздатну інформаційну систему автоматизації діяльності обраної предметної області.

***Ключові слова:** автоматизація, інформаційні системи, база даних, предметна область, функціональні можливості, програмне забезпечення.*

В статье исследованы основные функциональные возможности программного обеспечения при разработке автоматизированной учетно-аналитической информационной системы взаимодействия железной дороги с клиентами. Сделан обзор соответствующих информационных технологий и информационных систем. Обосновано создание нормализованной информационно-логической модели базы данных учета работы с клиентами на железнодорожном транспорте, что в свою очередь позволяет разработать дееспособную информационную систему автоматизации деятельности выбранной предметной области.

***Ключевые слова:** автоматизация, информационные системы, база данных, предметная область, функциональные возможности, программное обеспечение.*

In the outlined article, the basic functionalities of the software in the development of automated accounting and analytical information system interaction railroad customer. were investigated. In his comment, the author reviews some appropriate accounting information technologies and information systems. The article obhrunovano create normalizovanoyi information and logic model database accounting work, which in turn allows you to develop an information system diyezdatnu automation activities chosen subject area. Also, the article gives a summarized version of the prospects of implementation of the accounting audit's automation in Ukraine as well as its major problems and obstacles.

Suchasni informatsiyini Sistemi toil dosit wide range mozhlivogo zastosuvannya at zdiysnenni auditorskih perevirok. Cutaneous particular system vidpovidae specific zavdanniyam and that ih vikoristannya Got truntuvatisya on glibokomu znanni yak teoretichnoi skladovoi tsiei robot, so i ii tehnicnih momentiv. Against situatsiya, yak sklalasya nini in Ukraini s rivnem avtomatizatsii auditorskoj diyalnosti

zagalom od far bazhanoї scho uniquely znizhuc konkurentospromozhnist vitchiznyanih auditorskih firm porivnyano iz zarubizhnimi transnatsionalnimi kompaniyami, i strimue away rozvitok vitchiznyanogo audit.

Keywords: automation, information systems, database, data domain, functionality software.

Вступ. Інформаційні системи автоматизації роботи різноманітних фірм та підприємств з'явилися порівняно недавно, проте за останні кілька років процес розвитку комп'ютерної техніки, а з ним і прикладного програмного забезпечення досяг значних висот. Сьогодні комп'ютерна техніка стала звичним “знаряддя праці”, оскільки допомагає ефективно обробляти необхідну інформацію, наприклад, про надання послуг, кількість клієнтів, реалізацію товарів тощо [1-3].

Створення і функціонування інформаційних систем в управлінні тісно пов'язане з розвитком інформаційної технології – головною складовою частини інформаційної системи [4-7]. Це повною мірою стосується і такого напрямку економічної роботи, як аудит, який на сьогоднішній день – в умовах розвитку сучасних інформаційних систем – не може залишатися осторонь глобальних інформаційних систем. Разом з тим розвиток інформаційних систем відбувається настільки швидкими темпами, що ні аудит, ні будь-який інший напрям економічної роботи, що використовує такі системи, не може ефективно функціонувати без використання відповідних технічних засобів. Таким чином, питання комп'ютерних технологій аудиту в умовах розвитку сучасних інформаційних систем потребує належної уваги і на сьогоднішній день є досить **актуальним**.

У сучасному світі все більше підприємств, організацій, фірм намагаються покращити свою роботу. З цією метою створюються системи, які дозволяють автоматизувати бізнес-процеси компанії, вести єдину базу даних. Підприємства, які займаються перевезеннями, також зацікавлені в покращенні своєї роботи. Тема є **актуальною** тому, що має досить мало вивчених проблем, пов'язаних з використанням транспорту для автоматизації комерційної діяльності – це такі, як: доставка вантажів, ефективність використання транспорту, вибір виду транспорту і схем транспортування тощо.

Автоматизована система є базовим інструментом для автоматизації всіх процесів, яка дає змогу істотно поліпшити якість

перевезення вантажів і скоротити витрати на перевезення за рахунок підвищення ефективності роботи працівників компанії [1-4]. Сучасні підходи до автоматизованого вирішення задачі передбачають такі функції [2]: здатність вести базу клієнтів, які можуть бути потрібні під час обслуговування клієнтів, а також базу договорів на обслуговування, здатність приймати замовлення на обслуговування і стежити за виконанням замовлення.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Так, інформаційні системи автоматизації роботи застосовуються в різних установах. Такі системи призначені для того, аби максимально полегшити діяльність працівників. Адже ефективно обробляти дані про клієнтів та постачальників, інформацію про співробітників, ведення обліку, оприбуткування і передпродажну підготовку товару, ведення серійного обліку, управління запасами, оптимального переміщення товару в межах однієї мережі, відпуску споживачам – кожна з цих дій є досить складним бізнес-процесом. Крім того, ці процеси тісно взаємопов'язані і відбуваються практично одночасно.

Функціонування бази відповідних інформаційних систем допомагає здійснювати ефективну роботу установи, контролювати її діяльність, забезпечувати надійний захист даних. Програмне забезпечення дозволяє оптимізувати управління товарно-матеріальними запасами, заздалегідь підготувати замовлення постачальнику на проданий у даний час товар, щоб уникнути дефектів і надлишків товару. В електронному вигляді замовлення відправляється дистриб'ютору, який може вже наступного дня його виконати. За рахунок збільшення обороту може забезпечити більший асортимент товару, фактично більш повно задовольнити попит споживачів [3-7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наш час без комп'ютерної техніки та програмного забезпечення не може діяти навіть найменше підприємство. Зайняти

лідуючу позицію на ринку, підвищити ефективність роботи персоналу, створити оптимальну структуру управління – найважливіші завдання керівника підприємства. У бухгалтерській діяльності це особливо важливо, що обумовлює необхідність застосування пакетів програм для бухгалтерського обліку, впровадження яких підвищує оперативність обробки даних. Проблема оцінки можливостей та впровадження інформаційних систем бухгалтерського обліку на сьогодні залишається досить актуальною, оскільки з їх впровадженням праця стає більш творчою, спрямованою на організацію та вдосконалення обліку.

Вивченням теоретичних та методологічних аспектів розвитку та впровадження комп'ютерних інформаційних систем на підприємствах займалися такі вчені, як М.Т. Білуха, Ф.Ф. Бутинець, Г.Г. Кірейцев, С.В. Івахненко, Ю.А. Кузьмінський, Ю.І. Осадчий, М.Г. Чумаченко [7-10]. Дані вчені зробили значний внесок у розвиток інформаційних систем бухгалтерського обліку. Проте ряд проблем щодо їх впровадження є неповністю дослідженими.

Проблемі автоматизації аудиторської діяльності у своїх дослідженнях приділяли значну увагу як зарубіжні, так і українські вчені, серед яких: Е. Чамберс, К. Кловз, Г.В. Федорова, В.Ю. Лісіна, С.В. Івахненко, Л.О. Терещенко, Б.В. Кудрицький та ряд інших. Проте більшість праць з цієї проблематики зосереджені переважно на технічних моментах даного питання, в той час як обґрунтування теоретико-методологічних основ є обов'язковою умовою науково обґрунтованих підходів до будь-якого процесу чи явища.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою дослідження є обґрунтування теоретичних передумов комп'ютеризації такої важливої складової економічної роботи, як аудит та визначення його місця в сучасних інформаційних системах, що полягає у створенні автоматизованої обліково-аналітичної інформаційної системи взаємодії залізниці з клієнтами шляхом використання різноманітних інформаційних об'єктів Delphi і MySQL, що дасть змогу повніше і швидше аналізувати і перетворювати вхідну інформацію у вихідну.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, використання комп'ютерних технологій значно

підвищує продуктивність праці бухгалтерів. Створення та використання комп'ютерної автоматизованої обліково-аналітичної інформаційної системи взаємодії залізниці з клієнтами сприяє не тільки прискоренню процесу обробки інформації на підприємствах, але й суттєвому покращенню його організації. Такі можливості зумовлені тим, що комп'ютерний спосіб обробки інформації вимагає формального та чіткого опису облікових процедур у вигляді алгоритмів, що призводить до впорядкування системи виконання обов'язків працівників бухгалтерської служби. Впровадження інформаційної системи дозволяє переходити на нові методи управління, на якісно новий рівень менеджменту і ведення обліку та є стратегічно важливим для будь-якого підприємства. Спочатку розглянемо позитивні результати впровадження інформаційної системи на підприємстві, якими можуть бути: впорядкування обліку; зниження кількості бухгалтерських помилок; підвищення оперативності обліку [8-10].

Таким чином, до переваг, які отримує підприємство від впровадження автоматизованої обліково-аналітичної інформаційної системи взаємодії залізниці з клієнтами можна віднести: економію оборотних засобів; зниження виробничого браку; скорочення витрат на адміністративно-управлінський апарат; зростання ефективності виробничих потужностей; зниження транспортних витрат; зниження страхових запасів на складах; зменшення витрат часу на здійснення господарських операцій.

На сучасному етапі розвитку економіки користь від інформаційних технологій є очевидною, проте, незважаючи на це, існує ще досить багато проблем щодо автоматизації діяльності підприємств та їх облікових підрозділів. Так, у майже 40 % підприємств України облік неавтоматизований взагалі або автоматизовані окремі його ділянки [2-4]. Проблема створення та впровадження інформаційних систем на підприємстві залишається однією з найскладніших в Україні. Причинами невдалого впровадження інформаційної системи бухгалтерського обліку можуть бути [3-6]: відсутність чітких цілей проекту; неформалізованість бізнес-процесів; неготовність підприємства до змін; неприділення належної уваги керівництва проекту.

До негативних факторів, що роблять використання інформаційних систем бухгалтерського обліку нераціональним, слід віднести [4]: використання багаторівневої технології проектування, кожна стадія якої виконується спеціалістами різної спеціальності та кваліфікації; тривале проектування систем і планова довготривала експлуатація з мінімальними змінами; домінування некомп'ютеризованих функцій інформаційних систем через технічну неможливість або економічну неефективність комп'ютеризації функцій управління, що не забезпечують прямого доступу працівників до інформації; надмірно централізована обробка інформації; роздільне функціонування систем інформаційного забезпечення в галузях виробничої, маркетингової, організаційної, фінансової, кадрової, бухгалтерської діяльності підприємства.

У питаннях створення відділів інформатизації та автоматизації документообігу служби є багато недоречностей та недоліків, які гальмують розвиток інформаційної мережі. Серед них слід виділити такі: використання різноманітних програмних засобів як нових, так і застарілих значно ускладнює обслуговування інформаційної системи та знижує ефект її впровадження; усунення окремих недоліків різноманітних програмних засобів може перейти в повсякденну проблему, що потребує створення засобів моніторингу стану всієї інформаційної мережі; відсутність нормативної бази для регулювання автоматизованої форми обліку на вітчизняному рівні.

При впровадженні нових інформаційних систем на підприємстві обов'язково потрібно оцінювати ризик відставання від конкурентів через їх моральне зношування. Після впровадження заходів щодо постачання й установлення програмного забезпечення (ПЗ) необхідно узгодити ступінь потреби в адаптації типової конфігурації ПЗ та особливості ведення обліку на підприємстві. Досить часто рішення про впровадження системи приймається для того, щоб замінити інформаційні системи, які вже не відповідають умовам бізнесу, або для того щоб мати конкурентні переваги. Як показує практика, впровадження дорогих іноземних програмних продуктів комп'ютеризації бухгалтерського обліку не дозволяє відразу вирішити всі проблеми

підприємства. Вітчизняні програмні продукти мають відповідати основним функціональним обліковим вимогам, мати можливість проводити облікову, аналітичну, контролюючу роботу, враховуючи специфічні риси підприємств (галузь діяльності, розмір і форму власності підприємства) [7-8]. Саме ці моменти мають якісно характеризувати програмний продукт автоматизації інформаційної бази підприємства. Тому можливості бухгалтерських програм можуть служити критерієм для їх якісних оцінок і вибору для застосування підприємствами. До цих критеріїв потрібно віднести можливість програмного забезпечення – інформаційної бази: вести синтетичний та аналітичний облік активів, капіталу, зобов'язань з елементами управлінського обліку; формувати фінансову, податкову, статистичну звітність; надавати іншу довідкову інформацію для потреб ведення господарської діяльності; на базі даних можливостей проводити автоматизований аналіз-прогноз і контроль за діяльністю підприємства. Крім того, програмне забезпечення має задовольняти відповідні технічні, комерційні та ергономічні потреби.

Таким чином, з вищевикладеного випливає, що ефективність роботи на підприємстві суттєво підвищується завдяки засобам інформатизації та автоматизації документообігу, які дають змогу оперативно накопичувати відповідні бази даних про наслідки господарської діяльності та використовувати їх для формування, редагування і друку вихідних документів: квартальних, піврічних і річних звітів, а також надавати інформаційні послуги відповідним організаціям, ланкам управління щодо ефективності роботи. Саме тому на сьогоднішній день дуже важливо при розробці інформаційних систем мінімізувати вплив розглянутих негативних факторів, що дозволить розвивати і вдосконалювати сучасні комп'ютерні системи обліку.

Інформаційна технологія (ІТ) – це системно організована для вирішення задач управління сукупність методів і засобів реалізації операцій збору, реєстрації, передачі, накопичення, пошуку, обробки і захисту інформації [8-10].

За призначенням інформаційні технології в аудиті можна розподілити на забезпечувальні та функціональні. До забезпечувальних

інформаційних технологій аудиту належать програмні засоби, які можуть бути використані для задоволення загальних інформаційних потреб аудитора в процесі перевірки.

Забезпечувальні інформаційні технології є основним інструментом аудиторів на етапі переходу від традиційних ручних технологій до систем комплексної автоматизації. Серед забезпечувальних інформаційних технологій аудиту виділяють такі групи програмного забезпечення:

1. Нормативно-довідкові та інформаційно-пошукові системи. Призначені для забезпечення правової підтримки рішень, що приймаються аудитором, і задоволення його основних інформаційних потреб у процесі проведення перевірки. Серед нормативно-довідкових та інформаційно-пошукових систем слід виділити такі групи інформаційних технологій: системи нормативно-правової підтримки, які забезпечують нормативно-правову підтримку аудитора своєчасною та актуальною інформацією. Прикладами таких систем можуть бути «Грант», «Консультант Плюс», «Юрисконсульт», «Ліга: Закон» тощо; довідкові системи забезпечують аудитора необхідною додатковою інформацією для підготовки та планування перевірки. Сюди, зокрема, може бути віднесено: інформаційно-довідкові системи, призначені для забезпечення аудитора інформацією про суб'єкт господарювання на етапі прийняття рішення про проведення перевірки. Прикладом такої системи може бути система розкриття інформації на фондовому ринку України, що розміщується в мережі Інтернет; інформаційно-пошукові системи, розміщені в мережі Інтернет, що забезпечують задоволення загальних інформаційних потреб аудитора та надають широкі можливості для пошуку інформації у відкритих джерелах; бази даних про підприємства та організації, які можуть бути корисними в процесі аудиту для аналізу та порівняння показників досліджуваного підприємства з подібними підприємствами галузі.

2. Інформаційні технології загального призначення і засоби електронного офісу. До цієї групи належать, насамперед, текстові й табличні редактори, засоби електронного документообігу та інші технології, основним призначенням яких в аудиті є забезпечення аудиторів різноманітними засобами підготовки

документів, автоматизація розрахунків, введення баз даних клієнтів. Ці інформаційні технології забезпечують можливість доступу до електронних масивів та надають широкий спектр інших сервісних функцій. Серед основних програмних продуктів можна назвати програмні засоби, що входять до пакета програм Microsoft Office: Word, Excel, Access та інші. Слід відмітити широку популярність Excel серед аудиторів, пов'язану з простотою використання і потужністю тих інструментів, які надає Excel у роботі з масивами даних. Слід сказати, що основою автоматизації роботи окремих компаній є саме програмні рішення, розроблені на базі системи Excel.

3. Спеціалізовані інформаційно-аналітичні та статистичні системи. Забезпечують аудитора засобами для проведення комплексного фінансового аналізу (прикладом таких програмних комплексів є «FinAnalytic», «Sales Expert») та організації статистичних вибіркового досліджень («Статистик-Консультант», «СтатЕксперт»).

4. Інформаційні системи обліку. Підготовлені та налаштовані аудитором інформаційні системи обліку дають змогу здійснювати процедуру тестування алгоритмів інформаційних систем обліку клієнта. Це досягається шляхом автоматизованого чи ручного перенесення даних з інформаційної системи клієнта до інформаційної системи, налаштованої аудитором, з їх подальшою обробкою. Порівнявши результати обробки, отримані аудитором, із результатами, сформованими системою клієнта, аудитор має можливість дійти висновків щодо відповідності функціонування алгоритмів інформаційної системи клієнта.

Під функціональними інформаційними технологіями розуміють спеціально розроблені чи модифіковані технології, призначені для вирішення завдань певної предметної сфери. Функціональні (прикладні) інформаційні технології в аудиті становлять сукупність технічних та програмних засобів, призначених для вирішення завдань аудиту фінансової звітності.

Процес створення спеціалізованого програмного забезпечення для аудиторів ускладнюється специфікою аудиторської діяльності, до якої належить значний спектр підприємств, з якими мусять працювати аудиторів. При цьому всі підприємства

розрізняються між собою за сферою діяльності, специфікою, характером та обсягами діяльності. Однак набагато важливішим є те, що всі підприємства, які перевіряються, відрізняються за формою ведення бухгалтерського обліку, характером технологій, застосовуваних для обробки інформації (ручна, частково автоматизована, автоматизована), типом програмного забезпечення, за допомогою якого автоматизуються процеси збору, реєстрації, обробки та зберігання інформації. Сьогодні на ринку бухгалтерського програмного забезпечення існує значна кількість виробників, що пропонують різні інформаційні системи обліку, які розрізняються залежно від виду діяльності та специфіки підприємства. Найпопулярнішими є програмні продукти «1С: Підприємство 7.7», «Парус», «Галактика», «БестПРО» та інші. Крім того, виробники налаштовують і доопрацьовують програмні засоби, розробляють інформаційні системи обліку залежно від специфіки й бажання замовника [4-7].

Такий широкий спектр різноманітного програмного забезпечення, за допомогою якого автоматизуються інформаційні та управлінські процеси на підприємстві, що перевіряється, ускладнює створення спеціалізованого програмного забезпечення, призначеного для комплексної автоматизації аудиторських перевірок. У зв'язку з цим, сьогодні аудиторі перебувають у пошуку засобів, здатних хоча б частково автоматизувати процедуру перевірки. За ступенем охоплення задач аудиту, які вирішуються в процесі перевірки, функціонально серед інформаційних технологій можуть бути виділені програмні продукти окремих аудиторських процедур. Технології цієї групи призначені для вирішення окремих задач аудиту в процесі перевірки фінансової звітності. Сюди належать засоби, призначені для вирішення окремих, найбільш трудомістких задач аудиту, покликаних забезпечити раціональне використання часу перевірки за рахунок зменшення рутинної складової в діяльності. Інформаційні технології цієї групи мають проміжне значення при переході від застосування різноманітних забезпечувальних технологій до технологій комплексної автоматизації аудиту.

Серед цієї групи технологій можна виділити:

1. Системи автоматизації аудиторських вибіркового досліджень, що покликані забезпечити надійність та ефективність аудиторського вибіркового статистичного дослідження: програма «Vibor 01» призначена для визначення обсягів вибіркової сукупності під час проведення якісного вибіркового дослідження; програма фірми Ernst&Young, що має назву «E&Y Microstar», призначена для визначення обсягів вибірки на підставі інформації про обсяги генеральної сукупності, припустимої похибки, заданого рівня аудиторського ризику та рівня суттєвості [3-5].

Суттєвість – це характеристика облікової інформації, яка визначає її здатність впливати на рішення користувачів фінансової звітності.

2. Системи дослідження файлів та баз даних. До цього виду технологій належать системи, призначені для автоматизації процесів пошуку, групування, аналізу та відбору даних із баз даних інформаційних систем клієнта.

Прикладом такого програмного продукту може служити програма Audit Command Language (ACL), яка забезпечує: доступ до змісту файлів даних інформаційної системи господарюючого суб'єкта незалежно від виду програмного забезпечення, що використовується ним під час ведення обліку чи його конфігурації; пошук, відбір, сортування та групування операцій, їх аналіз на логічність, санкціонованість, законність, наявність обов'язкових елементів.

Складність застосування такого програмного забезпечення пов'язана з необхідністю опанування аудитором інформації про структуру збереження даних у базі даних клієнта та опанування навичок побудови запитів у середовищі баз даних.

3. Інформаційні системи комплексної автоматизації аудиторської діяльності покликані забезпечити розв'язання основних задач аудиту фінансової звітності та інші види аудиторських перевірок. Розглянемо характеристики різних програм, які претендують називатися системами комплексної автоматизації аудиту.

Інформаційні системи комплексної автоматизації перевірок становлять певне операційне середовище, що забезпечує комплексне вирішення найбільш трудомістких завдань, що постають перед аудитором на основних етапах аудиту фінансової звітності. Маємо констатувати відсутність на ринку

програмних продуктів вітчизняних розробок, здатних автоматизувати процес аудиту. На даний момент адаптовано до вимог вітчизняних аудиторських компаній і представлено на ринку аудиторського програмного забезпечення України версії таких російських програмних комплексів, як інформаційні системи комплексної автоматизації аудиторської діяльності. Рівень сучасних інформаційних технологій дає змогу говорити про необхідність створення систем, спрямованих на комплексну автоматизацію аудиторської діяльності загалом. Такі системи мають створювати автоматизоване інформаційне середовище в межах аудиторської фірми, здатне забезпечити потреби керівництва компанії в інформації для управління аудиторською діяльністю.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Таким чином, як ми бачимо, сучасні інформаційні системи мають досить широкий спектр можливого застосування при здійсненні аудиторських перевірок. Кожна конкретна система відповідає конкретним завданням, а тому їх використання має ґрунтуватися на глибокому знанні як теоретичної складової цієї роботи, так і її технічних моментів. Проте ситуація, яка склалася нині в Україні з рівнем автоматизації аудиторської діяльності, загалом є далекою від бажаної, що значно знижує конкурентоспроможність вітчизняних аудиторських фірм порівняно із зарубіжними транснаціональними компаніями і стримує подальший розвиток вітчизняного аудиту.

Список використаних джерел

1. Івахненко, С.В. Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку та аудиту [Текст]: навч. посібник / С.В. Івахненко. – К.: Знання-Прес, 2003. – 349 с.
2. Івахненко, С.В. Комп'ютерний аудит: контрольні методики і технології [Текст]: навч. посібник / С.В. Івахненко. – К.: Знання, 2005. – 286 с.
3. Івахненко, С.В. Класифікація програмного забезпечення бухгалтерського обліку і контролю [Текст] // Бухгалтерський облік і аудит. – 2006. – № 7. – С. 55-65.
4. Івахненко, С.В. Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку [Текст]: наукове видання. – Житомир, 2009. – 416 с.
5. Івахненко, С.В. Сучасні інформаційні технології управління підприємством та бухгалтерія: проблеми і виклики [Текст] / С.В. Івахненко // Бухгалтерський облік і аудит. – 2008. – № 4. – С. 54.
6. Федорова, Г.В. Информационные технологии бухгалтерского учета, анализа и аудита [Текст]: учеб. пособие / Г.В. Федорова. – М.: Омега-Л, 2004. – 304 с.
7. Терещенко, Л.О. Комп'ютерний аудит [Текст]: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / Л.О. Терещенко, Б.В. Кудрицький. – К.: КНЕУ, 2011. – 226 с.
8. Беспалов, Р.С. Транспортная логистика. Новейшие технологии построения эффективной системы доставки [Текст]: учеб. пособие / Р.С. Беспалов. – М.: Вершина, 2007. – 384 с.
9. Лукинский, В.С. Логистика автомобильного транспорта: методы, модели [Текст] / В.С. Лукинский. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 280 с.
10. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки [Текст]: учеб. пособие / Л.Л. Афанасьев. – М.: Транспорт, 2008. – 332 с.

Мірошник Марина Анатоліївна, д-р техн. наук, професор кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем Української державної академії залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-62, E-mail: marina_miro@mail.ru
Наталія Федеш, магістр ІППК Української державної академії залізничного транспорту.

Miroschnik Marina A., doct. of techn. sciences, professor of specialized computer systems of the Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel. (057) 730-10-62, E-mail: marina_miro@mail.ru
Natalia Fedesh, master IPPK Ukrainian State Academy of Railway Transport.



Українська державна академія залізничного транспорту

м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7.
тел. приймальної комісії
(057) 732-28-25.
сайт: www.kart.edu.ua.
E-mail: pk@kart.edu.ua.

Українська державна академія залізничного транспорту (УкрДАЗТ) створена на базі Харківського інституту інженерів транспорту, заснованого у вересні 1930 року. Навчальний заклад IV рівня акредитації. Ліцензія АЕ №270257 від 07.05.2013р.

Сьогодні це сучасний ВНЗ, який здійснює підготовку фахівців для залізничного транспорту України за освітньо-кваліфікаційними рівнями: бакалавр; спеціаліст; магістр.

Матеріально-технічна база: спеціалізовані аудиторії, кабінети ділового спілкування та комп'ютерні класи. Високий рівень технічного оснащення лабораторій. 5 гуртожитків із загальною кількістю місць більше 2000, окремий корпус з тренажерними, спортивними залами та стадіоном, поліклініка, спортивно-оздоровча база та пансіонати. У закладі навчається більше 10000 студентів.

Професорсько-викладацький склад: серед 513 висококваліфікованих викладачів: 51 - професор, доктори наук; 289 - доцентів, кандидатів наук, 18 - дійсних членів, 9 - член-кореспондентів галузевих академій України.

До послуг студентів: Програми міжнародної співпраці підготовки фахівців інфраструктури експлуатації високошвидкісного залізничного транспорту в Україні, Російській Федерації та Євросоюзі. Більше 750 місць держзамовлення. Бібліотека містить близько 1 млн. примірників літератури, електронну картотеку та бази даних періодичних видань; читальний квиток – з доступом до бібліотек усіх ВНЗ Харкова. Клуб УкрДАЗТ для самореалізації в художніх постановках та танцях. Підтримка команд КВК. Студентська газета, в якій роботу з підготовки, верстання, оформлення виконують самі студенти.

Вартість навчання:
на денну форму - 8620 грн., заочну - 4660 грн.
(до рівня бакалавр станом на 2014р.).

Підготовчі курси

Випускники курсів користуються пільгами при зарахуванні до академії, отримуючи додатково до 20 балів до загальної суми балів ЗНО. Тел. (057) 730-19-90.

Сертифікати ЗНО:

1. Українська мова та література (не нижче 124 балів)*;
2. Математика (не нижче 140 балів);
3. Фізика, або іноземна мова, або хімія, або історія України, або географія (не нижче 124 балів)*.

* - Якщо бал з математики вищий за 170 балів, допускається бал з непрофільних предметів менше за 124.

Факультети та спеціальності

Факультет управління процесами перевезень:

- організація перевезень і управління на транспорті (залізничний транспорт) (спеціалізації: організація міжнародних перевезень; організація митного контролю; транспортно-експедиторська діяльність на залізничному транспорті; логістичні системи на транспорті).

Факультет автоматики, телемеханіки та зв'язку:

- автоматика та автоматизація на транспорті;
- спеціалізовані комп'ютерні системи;
- телекомунікаційні системи та мережі;
- системи забезпечення руху поїздів (напряму).

Факультет механічний:

- вагони та вагонне господарство;
- локомотиви та локомотивне господарство;
- електричний транспорт;
- електричні системи та комплекси транспортних засобів;
- теплоенергетика.

Факультет будівельний

- залізничні споруди та колійне господарство;
- промислове та цивільне будівництво;
- підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання.

Факультет економіки транспорту

- економіка підприємства;
- облік і аудит;
- фінанси і кредит;
- маркетинг;
- менеджмент організацій;
- менеджмент зовнішньоекономічної діяльності.



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АКАДЕМІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

**ZBIRNIK NAUKOVIH PRAC' UKRAINS'KOI DERZAVNOI
AKADEMI ZALIZNICNOGO TRANSPORTU**

Випуск 146

Збірник включено до переліку № 1 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Постанова президії ВАК України № 1-05/4 від 26 травня 2010 р.)

Статті друкуються мовою оригіналу

Відповідальний за випуск Панарін С.В.

Редактори Буранова Н.В., Еткало О.О.,
Ібрагімова Н.В., Решетилова В.В.

КВ № 8617 від 06.04.2004 р. Підписано до друку 23.09.2014 р.
Формат паперу 60x84 1/8. Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 14,75. Тираж 107. Замовлення № .

Видавець і виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейсбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.