

Лаврухін О. В., д.т.н.,

Шапатіна О. О., Кануннікова С. П. (УкрДУЗТ)

УДК 656.073

### УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ

В умовах переходу економіки та галузей промисловості України до ринкових відносин зростає конкуренція між видами транспорту, у цей час широкого застосування набувають комбіновані перевезення вантажів.

Комбіновані перевезення є одним із прогресивних напрямків розвитку транспортної галузі в цілому. Максимальне використання серед комбінованих видів перевезень отримали залізнично-автомобільні, їх обсяг складає 20-25 % загальних вантажних перевезень у країнах Західної Європи та США [1]. Основною проблемою залізничного транспорту залишається неможливість забезпечення перевезення вантажів «від дверей до дверей», тоді як тарифи на залізничному транспорті є більш дешевими.

На сьогодні при обранні видів перевезень вантажів основну увагу надають таким показникам, як надійність перевезення, вартість перевезення, швидкість доставки та ще багатьом чинникам, що впливають на вибір виду перевезення.

Обґрунтований вибір виду перевезень дозволяє значно скоротити витрати на всі складові перевезень. В умовах багатофакторності виникає потреба прийняття оптимальних рішень. Завданням прийняття рішень приділяється значна увага в наукових та прикладних дослідженнях, методах теорії вибору, експертних системах, імітаційному моделюванні, теорії ігор стосовно роботи залізниць [2]. Оскільки сучасний транспорт функціонує в умовах невизначеності оточення і перспектив розвитку, цілі управління можуть змінюватися, що викликає необхідність розробки методів нечіткої багатокритеріальної оптимізації [3].

Таким чином, виникає необхідність у розробленні методики, що дозволить формувати базу даних щодо визначення транспортної технології перевезення вантажів та зони вигідної взаємодії видів транспорту.

#### Список використаних джерел

1. Яцківський, Л. Ю. Загальний курс транспорту: Навчальний посібник [Текст] / Л. Ю. Яцківський, Д. В. Зеркалов // К.: Арістей, 2007. – 544 с.
2. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т. Саати // М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
3. Жуковин, В. Е. Нечеткие многокритериальные модели принятия решений [Текст] / В. Е. Жуковин // Тбилиси: Мецниереба, 1988. – 71 с.

Хісматулін В. Ш., к.т.н.,

Сагайдачний В. Г. (УкрДУЗТ)

УДК 681.5.08:629.4.016.5

### СУМІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ КООРДИНАТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗА ДАНИМИ ЛОКОМОТИВНОГО ШВИДКОСТЕМІРА ТА ТОЧКОВИХ КОЛІЙНИХ ДАТЧИКІВ

Координатні системи керування рухом поїздів (системи RVTC), які використовують принцип рухомих блок-ділянок, дозволяють суттєво зменшити міжпоїзний інтервал і збільшити пропускну здатність рейкових ліній [1]. Інтервал попутного прямування між поїздами регулюється виходячи з фактичної швидкості кожного з них та швидкості один відносно одного. На відміну від традиційних систем автоматичного блокування принцип рухомих блок-ділянок передбачає регулювання у розрахунку на координату хвоста попереду розташованого поїзда з розрахунком мінімально необхідної захисної ділянки.

У роботі запропоновано вирішення задачі оцінювання поточного стану поїзда (координати, швидкості, прискорення) за результатами сумісної статистичної обробки даних від локомотивного швидкостеміра та точкових колійних датчиків або реперів. Для синтезу алгоритму сумісного оцінювання поточного стану запропоновано оптимальний лінійний алгоритм (алгоритм Калмана), побудований на підставі стохастичної марківської моделі руху транспортного засобу у просторі станів [2,3]. Ця модель базується на статистичному опису процесів прискорення-гальмування рухомої одиниці та рівнянь кінематики, що пов'язують координату (дальність, відстань до визначеної точки), її першу та другу похідні (швидкість, прискорення).

Завдяки врахуванню у запропонованому алгоритмі кореляційних та кінематичних зв'язків між дальністю, швидкістю та прискоренням, виникає можливість суттєво збільшити інтервал часу, на якому можна проводити екстраполяцію дальності голови рухомої одиниці відносно фіксованої опорної точки (репера) з необхідною точністю. Це дає можливість, користуючись обмеженою кількістю реперів, розташованих впродовж колії, підвищити достовірність інформації про дальність голови поїзду до визначеної точки (переїзду, межі станції та ін.).

Отримані результати перевірені шляхом моделювання у системі SIMULINK пакету MATLAB.

#### Література

1. Бестемьянов П. Ф. Контроль движения при координатном регулировании [Текст] / П. Ф. Бестемьянов, А. М. Романчиков // Мир транспорта. МГУПС. – М., 2006. – Т. 6, вып. 1 (21). – С. 104-109.

2. Бойнік А. Б. Модель руху транспортного засобу для синтезу лінійного алгоритму оцінки координатної інформації [Текст] / А. Б. Бойнік, В. Ш. Хісмагулін, І. Г. Воліченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк, 2013. – Вип. 36. – С. 63-67.
3. Хісмагулін В. Ш. Оптимальний лінійний алгоритм оцінювання координат стану рухомої одиниці [Інф. ресурс] / В. Ш. Хісмагулін, І. Г. Воліченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк, 2014. – Вип. 37. – С. 10-14. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpdizt\\_2014\\_37\\_4.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpdizt_2014_37_4.pdf)

*Воліков В. В., к.е.н. (Північно-Східний науковий центр НАН і МОН України)*

### **АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА СТРУННОМУ ТРАНСПОРТІ SKY WAY**

В сучасних умовах глобалізації визначальним фактором для сталого розвитку країни є транспорт. Саме транспортна система утворює єдиний народногосподарський комплекс, який здійснює перевезення людей і вантажів та об'єднує всі регіони у єдину державу, що є визначальним для соціально-економічного розвитку. Транспорт має велику соціальну значимість, забезпечує необхідний рівень транспортної рухливості населення і комунікацій для підприємств. За останні десятиліття обсяги транспортних перевезень зросли в десятки разів, а їх роль для розбудови суспільства надзвичайно велика.

Якісне забезпечення перевезень (пасажирських або вантажних) великою мірою залежить від застосованої системи управління, яка представляє собою структуровану економічну систему на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та програмному забезпеченні. Головними показниками якості транспортних послуг є: безпека перевезень пасажирів та вантажів, в тому числі рівень дорожньо-транспортних пригод; умови перевезень; соціальний захист населення; розгалуженість маршрутної мережі; стан транспортної інфраструктури; тарифна політика тощо [1; 2].

Але сьогодні, у період розвитку інтелектуальної економіки, використання застарілих методів управління уповільнює зростання економічної ефективності транспортної системи. Розвиток інтелектуального менеджменту, маркетингу, логістики, інших концепцій управління та ІКТ надає можливість застосовувати інтелектуальну транспортну логістичну систему управління (ІТЛСУ) на всіх видах транспорту та об'єднати окремі ІТЛСУ в єдину державну мережу [1].

Впровадження нових інноваційних технологій надасть можливість використовувати (розробляти,

моделювати, створювати, впроваджувати, удосконалювати) сучасні транспортні системи та регулювати транспортні потоки в автоматичному режимі, що забезпечить кінцевим споживачам більшу інформативність, безпеку, мобільність, екологічність та значно підвищить якість перевезень у порівнянні з традиційними транспортними системами, які більшою мірою залежать від впливу людського фактора.

Наприклад, струнний транспорт другого рівня А. Юницького використовує широко відомі інженерні та технологічні рішення, які об'єднуються у перспективну інноваційну технологію Sky Way з унікальним характером поєднання різних елементів, що забезпечує їй безпрецедентні конструктивні та експлуатаційні характеристики, а саме: види рейок (гнучкий, напівжорсткий, жорсткий); склад рейки; балочна естакада (у порівнянні зі звичайним мостом); пристрій пасажирського «юнібусу»; колеса (у порівнянні з традиційними); системи управління (GPS, GPRS, WIFI, ГлоНаСС та інш.) [2; 3].

Транспортний комплекс Sky Way – спеціальні електромобілі на сталевих колесах: пасажирські – «юнібус», вантажні – «юнітрек», легкі з велоприводом – «юнібайк», що розміщені на струнних рейках, встановлених на опорах [2].

Для управління юнібусом А. Юницького застосовується унікальна бортова система, яка оснащена набором датчиків, що контролюють стан всіх агрегатів і важливих вузлів пристроєм GSM-зв'язку та модулем GPS позиціонування без участі оператора. Інформація передається на центральний процесор у силовому відсіку юнібуса, який її обробляє та визначає оптимальний швидкісний режим руху, роботу кондиціонера або обігрівача, системи пожежогашіння, подає сигнали гальмівній системі тощо. Модуль супутникового позиціонування безперервно визначає розташування транспортного засобу на трасі для корегування його руху [2; 3].

Під час автоматичного управління безперервно працюють підсистеми безпеки, які контролюють стан шляхової структури, погодні умови, обстановку в пасажирському салоні та на основі аналізу отриманої інформації виробляють рішення і виконують команди для запобігання аварійних або небезпечних ситуацій. Під час руху у складі поїзду бортові системи юнібусів об'єднуються у мережу і управління здійснюється як єдиним транспортним засобом [2; 3].

Бортову систему юнібусу (БСЮ) підключено до загальної мережі управління всією транспортною системою Sky Way, тому диспетчер при певних обставинах незважаючи на автоматичний режим управління юнібусом має можливість втручатись у роботу будь-якого транспортного засобу. У реальному часі центральний процесор юнібусу по бездротовому зв'язку у мережу транспортної системи Sky Way передає інформацію про проходження шляху за