

УДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СТАНЦІЇ В УМОВАХ НЕЧІТКОЇ ВИХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

В статті розглядаються питання можливості побудови математичної моделі прогнозування раціональної кількості вагонів для виконання плану перевезень на основі теорії нечітких множин.

В статье рассматриваются вопросы возможности построения математической модели прогнозирования рационального количества вагонов для выполнения плана перевозок на основе теории нечётких множеств.

In the article the questions of possibility of construction of mathematical model for prediction of rational quantity of wagons for fulfilling the plan of transportations on the basis of theory of fuzzy sets were considered.

Вступ

На даний момент, як і у попередні періоди при організації експлуатаційної роботи залізничного транспорту необхідно враховувати та використовувати ресурсозберігаючі технології, які пов'язані з організацією перевізного процесу. Для раціоналізації використання вагонного парку, скорочення обігу вагона, зменшення часу простою вантажного вагона на станціях, покращення якісних та кількісних показників роботи необхідно розробляти нові та удосконалювати існуючі технології організації вагонопотоків та поїздотворення [1].

Постановка задачі

Однією з основних задач, в умовах гострої нестачі засобів транспорту, є раціональний розподіл порожніх вагонів. Для вирішення цієї задачі було проаналізовано роботу вантажної (Стаханов Донецької залізниці), в результаті чого було виявлене коливання планової потреби в вагонах від її реальної величини. Цей факт свідчить про нераціональний розподіл вагонного парку на початку планового періоду, що негативно впливає на ефективність використання перевізних засобів. Згідно цього необхідно розробити методику щодо пошуку раціональної кількості вагонів для певних вантажовідправників, тобто зменшити величину відхилень планових значень потреби у вагонах від реальної потреби.

Згідно [2] можливо зазначити, що основою для раціонального розподілу вагонів на першому етапі служать плани перевезення вантажів, які, в свою чергу, визначають призначення та обсяги відправлення. Найчастіше виникає ситу-

ація, при якій виробники фактично не можуть чітко планувати обсяги виготовлення своєї продукції. Відповідно до цього плани перевезення вантажів не відповідають реальній потребі у вагонах. Це викликає певну невизначеність при перерозподіленні вагонного парку та організації вагонопотоків і призводить або до нестачі, або до надлишку вагонів в певні моменти часу на певній станції та дирекції в цілому. В умовах переходу до ринку транспортних відносин та нестачі рухомого складу під перевезення вантажів необхідно прагнути до зменшення перепробігів та згущення підходу вагонів.

При сезонних коливаннях випадкові величини, наприклад обсяг вантажної роботи по днях тижня або періодах, які носять циклічний характер, випадкові процеси апроксимують гармонічними, наприклад синусоїдальними функціями. Але такі методи методів не враховують нечіткість вихідної інформації, а також не враховується людський фактор при прийнятті доцільно вірного рішення. В даній ситуації необхідним є пошук математичного апарату, який буде задовольняти перерахованим вимогам.

Одним з таких математичних апаратів є апарат нечітких множин та нечіткої логіки. Завдяки використанню цього математичного апарату можна, враховуючи нечіткість вхідної інформації, одержувати та аналізувати вихідні дані з безпосереднім впливом на остаточне рішення людини, яка приймає рішення

При розробці нових методів удосконалення технології роботи станції необхідно задовольняти вимоги клієнтів щодо своєчасної доставки вантажів за призначенням, при цьому рівень

рентабельності залізниць не повинен зменшуватися.

Прогнозування об'єму роботи станції являє собою важливий елемент оперативного управління перевезень на станційному рівні. Короткочасне прогнозування зазначає розробку прогнозу підходу потягів до станції та прогноз об'єму вантажної роботи на вантажних пунктах станції.

Формування вагопотоків відбувається на залізничних станціях. Основою їх організації, як було зазначено раніше, є плани на перевезення вантажу, які щомісяця складаються вантажовідправниками та передаються до планових відділів дирекцій залізничних перевезень.

Побудова математичної моделі прогнозування оптимальної кількості вагонів для виконання плану перевезень вантажу базується на аналізі статистичних даних по виконанню плану перевезень для певного вантажовідправника.

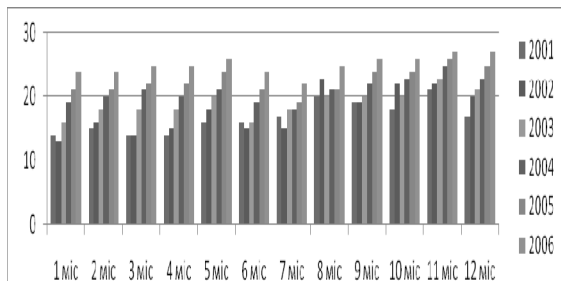


Рис. 1. Обсяги навантаження вагонів по станції Стаханов за період 2001–2006 рр.

Побудова моделі прогнозу розподілу вагонів

За даними спостереженнями коливань за кожен січень шестирічного періоду знайдено середньодобове навантаження (рис. 2).

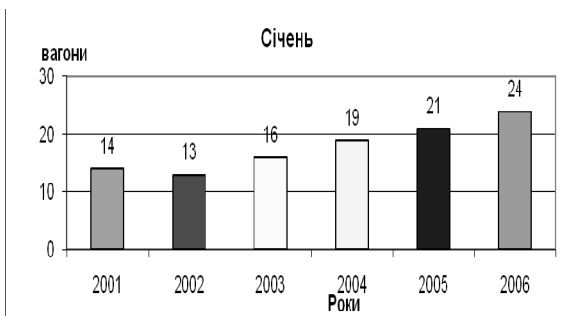


Рис. 2. Середньодобове навантаження за місяць

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}, \quad (1)$$

де A – множина нечітких значень відхилення середньої кількості вагонів за одні й ті ж місяці шестирічного інтервалу (a), яка може приймати значення в інтервалі $[0; 1]$.

В даному випадку визначення взаємозалежностей відхилень доцільно виконувати на основі кон'юнкції нечітких висловлювань [3]. В даному випадку формула має вигляд:

$$d(a_n \& a_{n+1}) = \min(d(a_n), d(a_{n+1})). \quad (2)$$

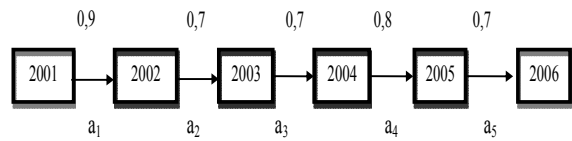


Рис. 3. Граф взаємозалежності відхилень однойменних місяців на протязі шести років

На основі даних (рис. 3) одержано наступний вираз:

$$\begin{aligned} d(a_1 \& a_2 \& a_3 \& a_4 \& a_5) = \\ = \min(0,9; 0,7; 0,7; 0,8; 0,7) = 0,7. \end{aligned}$$

Виходячи з цих розрахунків з впевненістю 70 % можна визначити потребу у вагонах під навантаження на послідуочий період у розмірі не менш ніж 24 вагони. Аналогічно можливо спрогнозувати розподіл вагонів за кожний місяць року шестирічного періоду.

Висновки

На даний момент існуючі методи та методики прогнозування не можуть достатньою мірою забезпечити надійність та вірогідність прогнозу на необхідному рівні з-за відсутності можливості врахування людського фактору при прийнятті оптимальних рішень для відтворення процесу оперативного коректування вагопотоків.

Плани перевезень, як основа для складання плану формування вантажних поїздів, не відповідають сучасним вимогам з існування відхилень між планом та його виконанням. Тому пропонується прогнозувати ці відхилення, що надасть можливості корегувати вагопотоки при одержанні інформації, ще на початку планового періоду.

Одержані прогнозні дані є похідним матеріалом для виконання оперативного корегування плану формування вантажних поїздів, що надасть змогу скоротити робочий парк вагонів та зменшити нераціональний перепробіг порожніх вагонів, завдяки своєчасному перерозподіленню вагонів на полігоні. Для реалізації цієї мети необхідно впровадити запропоновану методику до автоматизованих робочих місць відповідних працівників

Завдяки постійному аналізу планів перевезення для кожного підприємства дирекції залізничних перевезень та застосуванню автомати-

зованих баз даних, виконується постійне динамічне оновлення обмежень прогнозу, що дозволяє одержувати рішення по оперативному корегуванню вагонопотоків з великим ступенем достовірності.

Запропонована методика передбачає виконання прогнозу з урахуванням сезонного фактору, а також фактору, який відповідає наближенню до звітного періоду, що забезпечує покращення показників достовірності прогнозу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспор-

те [Текст] / под ред. П. С. Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 543 с.

2. 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.
3. Мелехов, А. Н. Ситуационные советующие системы с нечёткой логикой [Текст] / А. Н. Мелехов, Л. С. Бернштейн, С. Я. Коровин. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990.

Надійшла до редколегії 31.03.2008.