

2) у запропонованому алгоритмі декодування усі помилкові ТСК були виявлені, більша з яких була виправлена, але частина пар кодових комбінацій підлягала стиранню;

3) теоретично визначена ймовірність невиявленої помилки при двократному повторенні ТСК, яка на вісім порядків менше чим для коду РЦК (15,7) при такій же кодової швидкості R ;

4) велика здатність по виявленню помилок обґрунтовує доцільність використання даного алгоритму передачі ТСК в системах зі зворотним зв'язком.

Список літератури: 1. Захарченко В.М. Синтез багатопозиційних часових кодів. – К.: Техніка, 1999. – 281 с. Н.В. Захарченко, С.М. Горохов, В.Н. Захарченко, М.М. Гаджиев, А.С. Крысько, М.А. 2. Элементы теории передачи дискретной информации Пуртов Л.П. и др. – М.: Связь, 1972. 3. Мамедов, Н.С. Салманов. Повышение эффективности блочного кодирования при работе по нестационарным каналам связи. Под редакцией д.т.н. проф. Н.В. Захарченко – Баку «ЭЛМ», 2009, 362 стр.

Поступила в редколлегию 15.05.2012

УДК 656.212.5

Г.В. ШАПОВАЛ, канд.техн.наук,доц.,УкрДАЗТ, Харків,
В. В. КОВАЛЬЧУК, студ., УкрДАЗТ, Харків,
А. В. ПОПОВА, студ., УкрДАЗТ, Харків

ОБГРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ КРИТЕРІЇВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

В роботі розглянуте питання оптимізації колійного розвитку на сортувальній станції. Так, як за останні роки обсяги перевезень зменшилися, тому виникає необхідність в обґрунтуванні колійного розвитку в умовах невизначеності. Це питання розглянуте на прикладі парку приймання сортувальної станції з використанням різних підходів.

Ключові слова: сортувальна станція, колійний розвиток, пропускна спроможність, критерії прийняття рішень.

В работе рассмотрен вопрос оптимизации путевого развития на сортировочной станции. Так как за последние годы объемы перевозок снизились, поэтому возникает необходимость в обосновании путевого развития в условиях неопределенности. Этот вопрос рассмотрен на примере парка приема сортировочной станции с использованием различных подходов.

Ключевые слова: сортировочная станция, путевое развитие, пропускная способность, критерии принятия решений.

A question is in process considered about optimization of the ground development at the sorting station. Because the volumes of transportations went down in the last few years, therefore there is a necessity for the ground of the ground development in the conditions of vagueness. This question is considered on the example of park of reception of marshalling yard with the use of different approaches.

Keywords: yard, track development, capacity, criteria decision making.

Вступ

В сучасних умовах для зменшення експлуатаційних витрат необхідно більш раціонально використовувати існуючі потужності залізничного транспорту [1]. Однією з важливих складових транспорту є сортувальні станції. Для більш раціональної роботи необхідно приведення існуючого колійного розвитку станцій у відповідність до фактичних обсягів роботи.

Постановка проблеми

Обсяги перевезень теперішній час зменшилися та мають нестабільний характер. Тому виникає необхідність в обґрунтуванні такого колійного розвитку сортувальних станцій, який з одного боку забезпечить достатній рівень пропускної та переробної спроможності, а з іншого - дозволить зменшити витрат на його утримання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Питанням оптимізації колійного розвитку на сортувальних станціях займалися вчені протягом більше ста років. Але ці дослідження проводилися в умовах постійного збільшення обсягів перевезень [2, 3, 4]. В сучасних умовах питанню визначення достатнього числа колій на сортувальних станціях також приділяється багато уваги [5, 6, 7], але на цей час відсутні обґрунтовані рекомендації щодо вибору тієї чи іншої методики розрахунку. Тому питання визначення обґрунтованого числа колій в теперішній час залишається актуальним.

Постановка завдання

Для визначення оптимального числа колій на сортувальних станціях в сучасних умовах використовуються різні підходи. Але кожний з них враховує різні вихідні дані. Крім цього обсяги перевезень мають нестабільний характер. Тому виникає необхідність в обґрунтуванні достатнього колійного розвитку сортувальних станцій в умовах невизначеності із застосуванням відповідних критеріїв прийняття рішень.

Виклад основного матеріалу

Питання визначення оптимального числа колій розглядається на прикладі парку приймання опорної сортувальної станції. В теперішній час число колій в парках приймання визначається з використанням наступних підходів: аналітичним способом [8], з використанням емпіричних формул [9], за методикою Сотникова І. Б. [2], за методикою Грунтова П. С. [3], результатів модулювання роботи станції на ЕОМ [10].

Більшість вчених в області проектування сортувальних станцій при аналітичних розрахунках використовували теорію імовірності. Так за методикою [2] число колій у парку приймання залежить від числа прийнятих до розформування составів поїздів, які можуть одночасно перебувати в парку. У зв'язку з нерівномірним прибуттям поїздів та різною тривалістю їх обробки число таких составів в довільні моменти часу буде різним. При визначенні необхідного числа колій в парку приймання враховується математичне очікування та дисперсія числа составів, які очікують технічного огляду та розформування на гірці.

Відповідно до методики [3] при визначенні числа колій враховується середньогодинна інтенсивність розформування составів на гірці, середньогодинна інтенсивність прибуття поїздів з переробкою, згущений період, тривалість технічного огляду, тривалість зайняття колій за технологічним процесом, а також різниця часу між технічним оглядом та інформаційним обслуговуванням, технічним оглядом та розформуванням.

Розрахунок числа колій з використанням результатів роботи станції на ЕОМ [10] враховує число поїздів, що надходять до переробки та рівень завантаженості сортувального пристрою. Крім цього на число колій за даним підходом впливає наявність додаткових підходів до паркі приймання та розміри пасажирського руху.

Вихідні дані для визначення числа колій за розглянутими підходами наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Вихідні данні для визначення числа колій в парку приймання

Методики розрахунку	Показник	Періоди, рік				
		2012	2013	2014	2015	2016
1. За розрахунковим інтервалом [8]	I_p , хв.	71,52	68,6	65,9	63,2	60,7
2. За методикою І. Б. Сотнікова [2]	N_p , поїздів	31	33	35	37	39
3. За методикою П. С. Грунтова [3]	λ , поїзд/год	2,63	2,73	2,84	2,95	3,06
4. Відповідно до ДБН [10]	ρ_2	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33
5. За емпіричною формулою [9]	λ_{zn} , поїзд/год	1,29	1,34	1,39	1,45	1,51

Відповідно до розглянутих підходів було визначено число колій в парку приймання опорної сортувальної станції (табл. 2).

Таблиця 2. Результати визначення числа колій в парку приймання

Методики розрахунку	Показник	Періоди, рік				
		2012	2013	2014	2015	2016
1. За розрахунковим інтервалом [8]	I_p , хв.	3	3	3	3	3
2. За методикою І. Б. Сотнікова [2]	N_p , поїздів	6	6	6	6	6
3. За методикою П. С. Грунтова [3]	λ , поїзд/год	4	4	4	4	4
4. Відповідно до ДБН [10]	ρ_2	6	6	6	6	6
5. За емпіричною формулою [9]	λ_{zn} , поїзд/год	6	6	6	6	7

Аналізуючи результати, наведені в таблиці 2, можна відмітити значну розбіжність отриманих результатів за різними методиками. Визначити, який саме підхід дає найбільш точний результат, не має можливості.

Тому, для визначення оптимального числа колій за розглянутими підходами пропонується застосувати критерії прийняття рішень в умовах невизначеності: Гурвіца, Лапласа та мінімаксий критерій. Застосування цих критеріїв при виборі оптимального колійного розвитку дозволить врахувати максимальну кількість факторів.

Критерій Лапласа [11] спирається на принцип недостатнього обґрунтування. Оскільки імовірність стану $\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_n$ не відома, необхідна інформація для висновку, що ці імовірності різні, відсутня. В протилежному випадку можна було б визначити ці імовірності і ситуацію вже не слідувало розглядати як прийняття рішення в умовах невизначеності. Оскільки принцип недостатнього обґрунтування стверджує протилежне, то стани $\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_n$ мають різні імовірності. Таким чином початкову задачу можна розглядати як задачу прийняття рішень в умовах ризику, коли вибирається подія a_i , що дає найбільш очікуваний виграш. Тобто слід вибрати дію, яка відповідає умові

$$\max_{a_i} \left\{ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n v(a_i, \Theta_j) \right\}, \quad (1)$$

де $\frac{1}{n}$ - імовірність реалізації стану Θ_j ($j = 1, 2, \dots, n$).

Для застосування критерію складено таблицю 3, в якій у строках зазначено розрахункові роки, а у стовпцях – перелічено підходи з визначення числа колій в парку приймання. На перехрещенні стовпців та строк – число колій, що відповідає певному підходу для розрахункового року. Вибір оптимального числа колій за критерієм Лапласа наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Оптимальне число колій за критерієм Лапласа

Номер підходу	1	2	3	4	5	$m\{a_m\}$
Розрахунковий рік						
2012	3	6	4	6	6	5
2013	3	6	4	6	6	$5 \leftarrow opt$
2014	3	6	4	6	6	5
2015	3	6	4	6	6	5
2016	3	6	4	6	7	6

За розглянутим критерієм оптимальним для парку приймання є 5 колій, які забезпечать достатню пропускну та переробну спроможність для прогнозованих обсягів роботи в період 2012-2015 роках.

Критерій Гурвіца [11] встановлює баланс між випадком крайнього оптимізму та крайнього песимізму зважуванням обох способів поведінки з відповідними вагами α та $1-\alpha$, де $0 \leq \alpha \leq 1$.

Якщо $v(a_i, \Theta_j)$ є виграшем, то обирається дія, що дає

$$\max_{a_i} \left\{ \alpha \max_{\Theta_j} v(a_i, \Theta_j) + (1-\alpha) \min_{\Theta_j} v(a_i, \Theta_j) \right\}. \quad (2)$$

В тому випадку, якщо $v(a_i, \Theta_j)$ є витратами, критерій обирає дію, що дає

$$\min_{a_i} \left\{ \alpha \min_{\Theta_j} v(a_i, \Theta_j) + (1-\alpha) \max_{\Theta_j} v(a_i, \Theta_j) \right\}. \quad (3)$$

Результати визначення оптимального числа колій за критерієм Гурвіца наведені в таблиці 4.

Таблиця 4. Оптимальне число колій за критерієм Гурвіца

	min	max	opt
2012	3	6	5
2013	3	6	$5 \leftarrow opt$
2014	4	6	5
2015	4	6	5
2016	5	6	6

За розглянутим критерієм Гурвіца оптимальним для парку приймання також є 5 колій, які забезпечать достатню пропускну та переробну спроможність для прогнозованих обсягів роботи в період 2012-2015 роках.

Мінімаксний критерій [11] є найбільш обережним, оскільки він базується на виборі найкращих із найгірших можливостей. За мінімаксним критерієм слід вибирати дію a_i , яка дає $\min_{a_i} \max_{\Theta_j} \{v(a_i, \Theta_j)\}$.

З урахуванням проведених розрахунків для парку приймання опорної сортувальної станції обґрунтованим є 5 колій. Такого числа колій буде достатньо для прогнозованих обсягів роботи на період 2012-2015 років. В теперішній час у парку приймання є 11 колій, які використовуються не ефективно. Резервні колії можуть бути тимчасово законсервовані.

Висновок

З урахуванням проведених розрахунків обґрунтовано оптимальне число колій в парку приймання опорної сортувальної станції із застосуванням критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності.

Список літератури: 1. Про затвердження Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [Текст] : постанова Кабінету Міністрів від 16.12.2009 р. № 2. 2. Сотников, И. Б. Взаимодействие станций и участков железных дорог: Исследование операций на станциях [Текст] / И. Б. Сотников. – М. : Транспорт, 1976. – С. 66-70. 3. Грунтов, П. С. Эксплуатационная надежность станции [Текст] / П. С. Грунтов. – М. : Транспорт, 1976. – С. 181-188. 4. Архангельский, Е. В. Уровень загрузки и потребная мощность устройств сортировочных станий [Текст] / Е. В. Архангельский. – М.: Транспорт, 1985. 5. Петренко, Е. А. Железнодорожные транзитные перевозки в Украине: состояние и проблемы [Текст] / Е. А. Петренко. // Залізничний транспорт України. – 2010. - №1 - С. 59-62. 6. Альошинский, С. С. Розробка моделі транспортного комплексу «Сортувальна станція – прилеглі ділянки» [Текст] / С. С. Альошинський. – Харків: УкрДАЗТ, 2001. 7. Березовий, М. І. Підвищення ефективності роботи залізничних станцій [Текст] / М. І. Березовий. – Дніпропетровськ: МТУДНУЗТ ім. Лазаряна, 2010. 8. Савченко, И. Е. Железнодорожные

станции и узлы [Текст] / И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страковский. – М. : Транспорт, 1980. – 480 с. **9.** *Крячко, В. І.* Розрахунки і проектування основних пристроїв на залізничних станціях [Текст]: навч. посібник / В. І. Крячко. – Харків: УкрДАЗТ, 2000. **10.** ДБН В.2.3-19-2008. Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування [Текст]. Замінює СНиП II-39-76; введ. 26.01.2008. – К. : Мінрегіонбуд України, 2008. – 122 с. **11.** *Хемди А. Таха.* Введение в исследование операций [Текст] / Хемди А. Таха - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – С. 765-780.

Поступила в редколлегию 23.05.2012

УДК 663.51

Л.М.МАРКІНА, асис., Луцький національний технічний університет,
О.О.СМОЛЯНКІН, асис., Луцький національний технічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ВОДНО-ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ НА ЗМІНУ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАМІСУ МЕТОДОМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Проведено огляд та моделювання впливу параметрів водно-теплової обробки на зміну концентрації замісу методом нечіткої логіки.

Ключові слова: водно-теплова обробка, заміс, нечітка логіка, модель, концентрація замісу, лінгвістичні змінні.

Проведен обзор и моделирование влияния параметров водно-тепловой обработки на изменение концентрации замеса методом нечеткой логики.

Ключевые слова: водно-тепловая обработка, замес, нечеткая логика, модель, концентрация замеса, лингвистические переменные.

The review and modeling of parameters of water and heat treatment on the change in concentration of kneading by fuzzy logic.

Keywords: water and thermal processing, batch, fuzzy logic model, the concentration of kneading, linguistic variables.

Постановка проблеми

Серед пріоритетних напрямків розвитку спиртової галузі на перше місце в даний час висуваються розробки, присвячені створенню енерго-і ресурсозберігаючих технологій отримання етанолу із зерна. Для отримання та зброджування осахареного зернового суслу необхідно крохмаль та інші компоненти сировини перевести в розчинений стан.

В існуючих технологіях спиртового виробництва всі методи переведення крохмаловмісної сировини в розчинний стан засновані на змішуванні подрібненого зерна з водою і подальшої багатоопераційної водно-теплової обробкою замісу під надлишковим тиском пари в агрегатах безперервного розварювання або за технологією низькотемпературного режиму з використанням гідродинамічної і ферментативної обробки з застосуванням термостабільної α -амілази.

Змішування (перемішування) широко використовується в різних галузях харчової промисловості для рівномірного розподілення складових частин в суміші рідких, твердих і сипучих компонентів.