

УДК 656.2.073.235

Розглянуті актуальні питання використання вантажопідйомності великотоннажних контейнерів та транспортних засобів. Проведені дослідження фактичного завантаження контейнерів на контейнерному терміналі Харків-Ліски на Південній залізниці та побудовані статичні характеристики. Запропоновані заходи по збільшенню завантаження контейнерів та транспортних засобів

Ключові слова: контейнер, місткість, вантажопідйомність, модульний ряд

Рассмотрены актуальные вопросы использования грузоподъемности крупнотоннажных контейнеров и транспортных средств. Проведены исследования фактической загрузки контейнеров на контейнерном терминале Харьков – Лиски на Южной железной дороге и построены статистические характеристики. Предложены меры по увеличению загрузки контейнеров и транспортных средств

Ключевые слова: контейнер, вместимость, грузоподъемность, модульный ряд

Topical questions of load carrying capacity of large-tonnage containers and vehicles were examined. Actual loading of containers on Kharkov – Liski container terminal of Southern railway was studied and statistic characteristics were plotted. The measures on container and vehicle loading augmentation were proposed

Key words: container, capaciousness, load carrying capacity, modular series

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ МІСТКОСТІ ТА ВАНТАЖО- ПІДЙОМНОСТІ КОНТЕЙНЕРІВ

А.М. Котенко

Доктор технічних наук, професор*

П.С. Шилаєв

Аспірант*

В.І. Шевченко

Старший викладач*

*Кафедра Управління вантажною і комерційною роботою

Українська державна академія залізничного транспорту
майдан Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050

Контактний тел.:(057) 730-10-85

1. Вступ

Незважаючи на світову економічну кризу, відновлення зростання обсягів навантаження великотоннажних контейнерів, яке призупинилось восени 2008 року все одно неминуче у найближчі кілька років. Так, у 2007 році було перевезено 105123 великотоннажних контейнера, що на 49895 одиниць більше, ніж у 2005 році. Ці обсяги навантаження свідчать про те, що Україна мала і знову матиме позитивні напрямки розвитку своєї економіки. Через незадовільні показники використання вантажопідйомності контейнерів, що спостерігалися на контейнерних терміналах України, після виходу з кризи Україна може зустрітись з проблемою відсутності достатньої кількості контейнерів для перевезення вантажів. Саме зараз час звернути увагу на спроможність наших залізниць задовольняти майбутні потреби вантажовідправників.

2. Проблема використання місткості та вантажопідйомності контейнера

Дані використання вантажопідйомності великотоннажних контейнерів на терміналі Харків-Ліски, а також розраховані значення коефіцієнту використання вантажопідйомності контейнеру наведені в табл.1.

Найнижчі коефіцієнти використання вантажопідйомності отримані при перевезенні таких вантажів, як медикаменти – 0,19, насоси пожежні – 0,06, обладнання деревообробне – 0,08. Їх загальна маса, що завантажується складає для медикаментів – лише 3,384 т, для насосів пожежних – 0,33 т, для обладнання деревообробного – 1,65 т, при номінальній вантажопідйомності контейнера 17,7 т. А загалом середній коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнера складає лише 0,44.

Низький коефіцієнт використання вантажопідйомності спостерігається на 90% контейнерних терміналів.

Не стимулюють покращення використання вантажопідйомності також і сучасні тарифи на перевезення вантажів в контейнерах, які не враховують фактичне завантаження, а стягуються за номінальну вантажопідйомність контейнера.

Таблиця 1

Використання вантажопідйомності універсальних великотонажних контейнерів на терміналі станції Харків-Ліски

	Номінальна вантажопідйомність 17,7т	Об'єм 30.79м ³	Маса бруutto 20,32т	
			Найменування вантажу	Коефіцієнт використання вантажопідйомності
Відправник			Маса вантажу, т	
1	ОЗ "ГНУЛС"	медикаменти	6,842	0.39
2	Харківелектроприлад	автомобіль	2,873	0.16
3	ФК "Здоров'я"	медикаменти	3,384	0.19
4	ООО "Пірана"	Засоби миючі	11,51	0.65
5	ПФ "Каштан"	тара металева, не поійменована в алфавіті (цистерна)	3,12	0.18
6			3,12	0.18
7	ТОВ "Агротех"	частини запасні до автомобілів	17,65	0.95
8	ИПП Екструдер	устаткування деревообробне	1,65	0.08
9	ТОВ "Слобожанський миловар"	мило туалетне тверде	17,12	0.79
10	ФК "Здоров'я"	медикаменти	2,93	0.13
11	ХЗ "Гідропривід"	насоси пожежні	0,33	0.06
12	ТОВ "Стома"	полімер	9,448	0.43
13	ПП Анаев Джорагельдян	частини запасні до автомобілів	11,08	0.5
14	ООО "Слобожанський миловар"	мило туалетне тверде	17,312	0.8
15	ПФ "Трансмагістраль"	медикаменти	6,02	0.28
16	ПФ "Чумацький шлях"	продукти харчування	17,5	0.92
17	ПФ "Здоров'я народу"	медикаменти	2,256	0.1
18	ТОВ "Пірана"	Засоби миючі	11,15	0.51
19	ТОВ "Інтертранс-логістика"	шампуні	17,08	0.79
		медикаменти	6,88	0.39
		побутова хімія	12,812	0.59

Продовження таблиці 1

шпалери	8,759	0,4
	4,434	0,2
домашні речі	5,08	0,23
частини запасні до автомобілів	6,481	0,3
продукція парфюмерно-косметичної промисловості	15,546	0,88
побутова хімія	12,62	0,58
частини запасні до автомобілів	2,526	0,12
шампуні	15,16	0,7

Варіаційний ряд інтервалів завантаження контейнерів на терміналі станції Харків-Ліски наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Варіаційний ряд інтервалів завантаження контейнерів на терміналі станції Харків-Ліски

№	Завантаження хі, т	Кількість спостережень пі	№	Завантаження хі, т	Кількість спостережень пі
1	2	3	1	2	3
1	0,410	1	41	6,800	1
2	0,520	1	42	6,860	2
3	0,892	1	43	6,960	1
4	1,222	1	44	6,980	1
5	1,330	1	45	7,121	1
6	1,730	2	46	7,160	1
7	2,010	1	47	7,243	1
8	2,147	1	48	7,641	1
9	2,166	2	49	8,020	2
10	2,336	1	50	8,302	1
11	2,410	1	51	8,309	1
12	2,590	1	52	8,410	1
13	2,606	2	53	8,560	1
14	2,953	1	54	8,660	1
15	2,983	1	55	8,839	1
16	3,020	2	56	9,170	1
17	3,030	1	57	9,410	1
18	3,227	1	58	9,523	1
19	3,420	1	59	9,892	1
20	3,460	1	60	10,892	1
21	3,505	1	61	11,050	1
22	3,892	2	62	11,120	1
23	3,982	1	63	11,160	1
24	4,330	1	64	11,230	1
25	4,360	2	65	11,892	1
26	4,410	1	66	12,683	1
27	4,514	1	67	12,700	2
28	4,519	1	68	12,829	1
29	4,590	1	69	13,160	1

Продовження таблиці 2

30	4,930	1	70	13,230	1
31	5,010	1	71	14,020	2
32	5,160	1	72	14,240	1
33	5,200	1	73	14,420	1
34	5,410	1	74	14,700	1
35	5,630	1	75	14,707	1
36	5,760	1	76	15,235	3
37	6,010	2	77	16,220	1
38	6,291	1	78	17,700	9
39	6,691	1	Разом		100
40	6,722	1			

Кількість розрядів:

$$K = 1 + 3.22 \cdot \lg 100 = 7,22 \quad (\text{Приймаємо } 7 \text{ розрядів})$$

Середнє арифметичне завантаження контейнерів на терміналі:

$$\bar{x}_a = \frac{847,447}{100} = 8,470 \text{ т}$$

Різниця розрядів:

$$c = \frac{17,700 - 0,410}{7} = 2,47 \text{ т}$$

Зобразимо статистичний ряд у вигляді табл. 3

Таблиця 3

Статистичний ряд спостережень завантаження контейнерів на терміналі станції Харків-Ліски

№ розряду	Розряд завантаження, конт.	Середнє значення завантаження контейнерів у розряді x_i , год	Число спостережень в і-му розряді, n_i	Частість, $P_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$	$\bar{x}_i \cdot P_i$, т	$\frac{-2}{x^2} \cdot P_i$, т ²
1	2	3	4	5	6	7
1	0-2,470	1,235	13	0,13	0,161	0,194
2	2,470-4,940	3,705	23	0,23	0,852	3,115
3	4,940-7,410	6,175	19	0,19	1,173	7,245
4	7,410-9,880	8,645	12	0,12	1,037	8,968
5	9,880-12,350	11,115	8	0,08	0,888	9,880
6	12,350-14,820	13,585	12	0,12	1,630	22,030
7	14,820-17,290	16,055	13	0,13	6,900	33,509
Разом			100	1,00	11,841	84,957

Представимо статистичний розподіл випадкової величини у вигляді ступінчастої гістограми (рис. 1):

$$P_1 = \frac{13}{100} = 0,13; \quad P_5 = \frac{8}{100} = 0,08;$$

$$P_2 = \frac{23}{100} = 0,23; \quad P_6 = \frac{12}{100} = 0,12;$$

$$P_3 = \frac{19}{100} = 0,19; \quad P_7 = \frac{13}{100} = 0,13.$$

$$P_4 = \frac{12}{100} = 0,12;$$

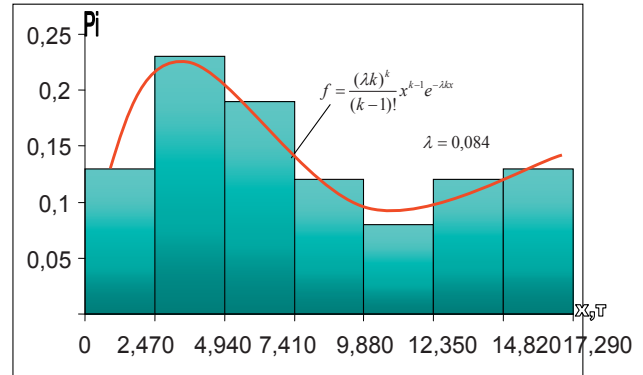


Рис. 1. Гістограма розподілу маси (нетто) завантаження контейнерів на терміналі станції Харків-Ліски

Основні чисельні характеристики статистичного розподілу.

Статистичне середнє випадкової величини:

$$\bar{x} = 11,841.$$

Статистична дисперсія випадкової величини:

$$D(x) = |84,957 - 11,841^2| \approx 55,25$$

Середнє квадратичне відхилення (стандартне відхилення):

$$\sigma(x) = \sqrt{55,25} \approx 7,433$$

Коефіцієнт варіації випадкової величини:

$$v = \frac{7,433}{11,841} \approx 0,627$$

Коефіцієнт нерівномірності випадкової величини:

$$K_H = \frac{17,700}{11,841} = 1,494$$

Інтенсивність навантаження вантажу в контейнери на терміналі, λ :

$$\lambda = \frac{1}{11,841} = 0,084$$

Параметр Ерланга k:

$$k = \frac{11,841^2}{55,250} = 2,41 \approx 2.$$

Функція розподілу

$$F(x) = \int_0^x \frac{(\lambda k)^k}{(k-1)!} x^{k-1} e^{-\lambda k x} dx. \tag{1}$$

Щільність розподілу

$$f(x) = \frac{(\lambda k)^k}{(k-1)!} x^{k-1} e^{-\lambda k x} \tag{2}$$

Теоретичні частоти визначають через вірогідність попадання випадкової величини в інтервал $[x_i, x_{i+1}]$, тобто в нашому випадку 0,247

$$P_i = F(x_{i+1}) - F(x_i) \tag{3}$$

Отже, згідно з розрахунками можна зробити висновки, що завантаження контейнерів на термінали станції Харків-Ліски відповідає розподілу Ерланга, середнє арифметичне завантаження контейнерів – 8,47 т, а статичне середнє випадкової величини – 11,841 т, при номінальній вантажопідйомності контейнера 17,7 т.

3. Вирішення проблеми

У загальному вигляді цільова функція покращення використання місткості та вантажопідйомності контейнерів має вигляд:

$$J(R_k, \sum_i Q_k L_k, P_{nk}^q, P_{pk}^q, K_v) \rightarrow \max, \tag{4}$$

де R_k – продуктивність контейнера, ткм/конт.;

$$R_k = \frac{\sum_i Q_k L_k}{U_k} \tag{5}$$

де $\sum_i Q_k L_k$ - вантажообіг в контейнерах, ткм;

U_k - робочий парк контейнерів, конт.

P_{nk}^q – динамічне навантаження завантаженого контейнера, ткм/конт.км

$$P_{nk}^q = \frac{\sum Q_k l_k}{n_k l_k}, \tag{6}$$

де $n_k l_k$ - пробіг завантажених контейнерів, конт.км
 P_{pk}^q - динамічне навантаження контейнера робочого парку, ткм/конт.км

$$P_{pk}^q = \frac{P_{nk}^q}{1 + \alpha_{nop}^k}, \tag{7}$$

де α_{nop}^k - коефіцієнт порожнього пробігу контейнера;

K_v – коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнера.

Згідно з цільовою функцією для покращення використання вантажопідйомності запропоновано нові модульні ряди контейнерів вантажопідйомністю 10, 20 і 30 т збільшених розмірів ширини та висоти в межах загального та зонального габаритів навантаження. Запропоновано два модульних ряди контейнерів (ширина та висота):

- розміром 2838x2838мм;
- розміром 3038x3038мм.

Для покращення використання контейнерів слід також стимулювати розробку та впровадження нових схем ущільнення вантажів в контейнерах, нових тарифів на перевезення, які враховували б фактичне завантаження контейнерів, та - штрафів за недовикористання місткості та вантажопідйомності контейнерів.

Результати розрахунків експлуатаційних показників використання вантажопідйомності та місткості універсальних контейнерів збільшеного розміру наведені в табл. 4.

У порівнянні з контейнерами, що використовуються сьогодні на транспорті, для контейнерів розмірами 2838x2838мм та 3038x3038мм ці показники збільшились на 20 та 35% відповідно.

Таблиця 4

Використання вантажопідйомності та місткості універсальних контейнерів збільшеного розміру при об'ємній щільності вантажу 0,4 та 0,6 т/м³

Тип	Маса брутто, т	Площа полу, м ²	Внутрішній об'єм, м ³	Номінальна вантажопідйомність, т	Розміри, мм						Коефіцієнт використання				Питомий об'єм, м ³ /т	Питома вантажопідйомність, т/м ³
					довжина зовнішня	ширина зовнішня	висота зовнішня	довжина внутрішня	ширина внутрішня	висота внутрішня	площі полу	корисного об'єму	вантажопідйомності при об'ємній щільності вантажу, т/м ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1К	30,48	32,5	85,2	26,2	12192	2838	2838	11998	2699	2597	0,897	0,82	0,881	1	3,25	0,31
1М	20,32	16,1	42,5	17,7	6058	2838	2838	5867	2699	2597	0,882	0,81	0,625	0,844	2,4	0,42
1Н	10,16	7,9	20,4	8,7	2991	2838	2838	2802	2699	2597	0,843	0,75	0,578	0,773	2,34	0,43
1КК	30,48	34,8	97,3	26,2	12192	3038	3038	11998	2899	2797	0,96	0,93	0,999	1	3,71	0,27
1ММ	20,32	17	47,6	17,7	6058	3038	3038	5867	2899	2797	0,94	0,91	0,702	0,948	2,69	0,37
1НН	10,16	8,12	22,7	8,7	2991	3038	3038	2802	2899	2797	0,86	0,836	0,644	0,861	2,61	0,38

4. Висновок

1. Проаналізовано використання вантажопідйомності великотоннажних контейнерів. Показано, що вантажопідйомність контейнера використовується лише на 40-45%, що збільшує витрати вантажовідправників на перевезення однієї тони вантажу в контейнері, а, відповідно, й вартість товарів.

2. Запропоновані наступні напрямки покращення стану:

- збільшення розмірів контейнерів в межах загального та зонального габаритів навантаження;
- розробка і впровадження способів ущільнення навантаження вантажів;
- впровадження нових тарифів та штрафів, які враховували б фактичне завантаження контейнерів та стимулювали б покращення їх використання.

3. Згідно з розрахунками – завантаження контейнерів вантажами на терміналах відповідає розподілу Ерланга. Середнє арифметичне завантаження контейнерів на терміналі – 8,47 т, а статичне середнє випадкової величини склало 11,841 т, при номінальній вантажопідйомності контейнера 17,7 т.

Проведено дослідження методу дерев рішень, що був реалізований у вигляді алгоритму ID3, та методу k - найближчих сусідів, що був реалізований у вигляді алгоритмів KNN та Fuzzy KNN. Здійснена програмна реалізація алгоритмів класифікації

Ключові слова: алгоритми класифікації, розпізнавання, образ, програмна реалізація

Проведено исследование метода деревьев решений, реализованного в виде алгоритма ID3, и метода k - ближайших соседей, реализованного в виде алгоритмов KNN и Fuzzy KNN. Осуществлена программная реализация алгоритмов классификации

Ключевые слова: алгоритмы классификации, распознавание, образ, программная реализация

The research of decision tree method, realized as algorithm ID3, and method of k - nearest neighbours, realized as algorithms KNN and Fuzzy KNN was made. It was accomplished the software implementation of classification algorithms

Keywords: classification algorithms, recognition, pattern, software implementation

1. Введение

Методы классификации используются в задачах распознавания образов, которые представляют собой,

Література

1. Вентцель Е.С. Исследование операций – М.: Советское радио, 1972. – 552с.
2. Голованов Д. Логистика развития прямых смешанных перевозок // Прикладная логистика. № 6 2007. с. 72-74.
3. Коваленко Н.Н. Интермодальные перевозки – современная форма доставки грузов // Логистика : проблемы и решения. № 4. (11) 2007. с. 46-56.
4. Котенко А.М., Шевченко В.І., Шилаєв П.С. Удосконалення технології перевезення та перевантаження універсальних контейнерів // Зб. наук. праць ДЕУТУ. – 2008 – Вип.13 – С.114-120.
5. Котенко А.М., Шилаєв П.С. Ефективність контейнерних перевезень на залізницях України // Зб. наук. праць ДЕУТУ. – 2009 – Вип.15 – С.203-207.

УДК 004.9

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ

И. Н. Егорова

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра инженерной и компьютерной графики*
Контактный тел.: (057) 702-13-78
E-mail: irinaiegorova@gmail.com

С. В. Егоров

Кафедра программного обеспечения ЭВМ*
*Харьковский национальный университет
радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166
Контактный тел.: 067-722-69-23
E-mail: egorovstanislavvjacheslavovich@gmail.com

по существу, дискретные аналоги задач поиска оптимальных решений. К ним относится широкий класс задач, в которых по некоторой, обычно весьма разнообразной и, может быть неполной или косвенной инфор-