

УДК 656.073.23: 656.078.12

СИСТЕМНЕ УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ СКЛАДУВАННЯ ВАНТАЖІВ У КОНТЕЙНЕРАХ В ПУНКТІ ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО І АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

М. М. Мороз, д.т.н., професор, В. Г. Загорянський, д.т.н., доцент,
М.О. Сорокіна, ст. гр. ТТ 22-1

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Розглянемо актуальне завдання визначення площі, необхідної для складування контейнерів у пункті взаємодії залізничного та автомобільного транспорту (контейнерного терміналу).

Нехай контейнери прибувають на контейнерний термінал залізницею. Після розформування составів платформи з контейнерами подаються під розвантаження безперервно протягом доби. Контейнерний термінал обслуговується козловим краном. Розвантаження контейнерів здійснюється за двома варіантами:

- платформа – автомобіль (прямий варіант) протягом заданого часу T_n ;
- платформа – контейнерний майданчик.

Мета роботи: застосування методів теорії систем і управління для розробки узагальненої методики розрахунку площі, потрібної для складування контейнерів при перевантаженні зі залізничного транспорту на автомобільний.

Пропонується наступна послідовність методики розрахунку за рекомендаціями [1–3].

Кількість залізничних платформ з контейнерами, що подаються за добу на розвантаження:

$$N_{пл} = \frac{T_{с.зал} \cdot k_n}{N_{конт}^{пл} \cdot [\tau_{конт}^{н-р}]}, \quad (1)$$

де $T_{с.зал}$ – час роботи системи залізничного транспорту (за вихідними даними приймається рівним 24 годинам); k_n – коефіцієнт нерівномірності, що враховує час подачі та убирання вагонів; $N_{конт}^{пл}$ – кількість контейнерів, що розміщуються на одній залізничній платформі (розраховується на основі вихідних даних); $[\tau_{конт}^{н-р}]$ – норма часу на навантаження-розвантаження з платформи одного контейнера, годин.

Тоді загальна кількість контейнерів, що надходять під вантажні операції на контейнерний майданчик під час роботи системи залізничного транспорту:

$$N_{конт}^{заг} = N_{конт}^{пл} \cdot N_{пл} \quad (2)$$

Залежно від довжини та ширини підлоги кузова автомобіля, його вантажопідйомності, маси, довжини та ширини контейнера, визначається кількість $N_{конт}^{авт}$ контейнерів, що розміщуються на одному автомобілі.

Кількість їздок автомобілів за час роботи системи, використовуючи модель «малої системи»:

$$z_i^{заг} = \frac{T_n}{\frac{l_{i.в}}{\beta \cdot v_m} + t_{н-р}}, \quad (3)$$

де T_n – час роботи системи «залізнична платформа-автомобіль», годин; $l_{i.в}$ – довжина їздки з вантажем, км; β – коефіцієнт використання пробігу автомобіля без зворотного завантаження (приймаємо 0,5); v_m – розрахункова швидкість руху автомобіля, км/год (для практичних розрахунків приймаємо 37 км/год.); $t_{н-р}$ – час простою автомобіля під

навантаженням-розвантаженням за одну їзду, годин (визначається з урахуванням норм навантаження та розвантаження одного контейнера та кількості контейнерів на автомобілі).

Для практичних розрахунків можна прийняти $t_{н-р} = \left[\tau_{\text{конт}}^{н-р} \right]$.

Кількість контейнерів, що перевозяться автомобілями за час роботи системи:

$$N_{\Sigma\text{конт}}^{\text{авт}} = z_j^{\text{заг}} \cdot N_{\text{конт}}^{\text{авт}} \quad (4)$$

де $N_{\text{конт}}^{\text{авт}}$ – кількість контейнерів, що розміщуються на одному автомобілі, одиниць.

Кількість контейнерів, під яку потрібний складський контейнерний майданчик:

$$N_{\text{конт}}^{\text{скл}} = N_{\text{конт}}^{\text{заг}} - N_{\Sigma\text{конт}}^{\text{авт}} \quad (5)$$

Площа контейнерного майданчика, необхідного для зберігання контейнерів, що не вивозяться з контейнерного майданчика під час роботи системи:

$$S_{\text{конт}}^{\text{скл}} = \left(S_{\text{конт}} + (L_{\text{конт}} + B_{\text{конт}}) \cdot 0,1 \right) \cdot N_{\text{конт}}^{\text{скл}}, \quad (6)$$

де $S_{\text{кон}}$ – площа одного контейнера, м²; $L_{\text{кон}}$, $B_{\text{кон}}$ – відповідно довжина та ширина контейнера, м.

Висновки. Вихідними даними завдання будуть, таким чином, технічні характеристики залізничних платформ (розміри підлоги з відкритими бортами, вантажопідйомність), технічні характеристики бортових автомобілів або автопоїздів з напівприцепом (внутрішні розміри, вантажопідйомність автомобіля/напівприцепа), контейнерів (маса бруто, зовнішні габарити, корисний об'єм, максимально допустима маса для завантаження), крану, часу простою автомобілів при завантаженні та розвантаженні одного контейнера.

Література.

1. Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем: монографія / В. В. Аулін, А. В. Гриньків, С. В. Лисенко та ін. Кропивницький: СПДФО Лисенко В. Ф., 2021. 503 с.
2. Савченко Л. В., Соловійова О. О. Взаємодія видів транспорту: навч. посіб. Київ: НТУ, 2010. 96 с.
3. Маркунтович Ф. Д., Сьомін Ю. Г., Кічка О. І. Взаємодія видів транспорту. Навчальний посібник. Луганськ: Видавництво Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, 2004. 125 с.
4. Мороз М.М. Підвищення ефективності технологічного процесу транспортного обслуговування м. Кременчук // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – № 43. – С. 103–109.
5. Moroz M., Korol S., Plichko A. Improvement of urban transport system/ Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2016. – Випуск 6 (1). – С.71-75.
6. Кір'янов О.Ф., Мороз М.М., Чаплінський В.С. Впровадження інформаційних технологій в організацію міських перевезень /Вісник КДПУ. –2008. – Випуск1. –С.48.
7. Мороз М., Загорянський В., Гайкова Т., Кузев І. Використання методів дослідження операцій для оптимізації автомобільних перевезень масових вантажів в агропромисловому комплексі / Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – Випуск1 (11). – С. 44-50.

8. Кір'янов О. Ф., Мороз М. М., Бойко Ю. О. "Інформаційні технології на автомобільному транспорті: навч. посіб." – Кременчуцький нац. ун-т ім. Михайла Остроградського. Харків: Друкарня Мадрид, 2015. – 270 с.

9. Мороз М.М. Перспективний напрям розвитку взаємодії залізнично-автомобільного сполучення // Науковий журнал: Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. Економічна серія.–Київ, 2009. Випуск 6. – С. 261-263.

10. Солонець А., Кузев І., Мороз М., Бешлягэ І. Використання на автомобільному транспорті супутниково-вих технологій навігації та зв'язку / Матеріали ІV Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем", 13-15 квітня 2022 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – С. 26-29.