

дозволяє повномасштабно це здійснювати, наприклад, в Фінляндії [3].

[1] Вагони пасажирські купейні мод. 61-779Э (61-779ЭИ) та мод. 61-779ЭГ (61-779ЭГИ) // <http://www.kvsz.com/index.php/ua/produksiya/pasazhirske-vagonobuduvannya/pasazhirski-vagoni-lokomotivnoji-tyagi/item/1910-vahony-pasazhyrski-kupeini-mod-61-779e-61-779ey-i-mod-61-779eh-61-779ehy>.

[2] Viaggio – Passenger Coaches from Siemens // <https://www.mobility.siemens.com/global/en/portfolio/rail/rolling-stock/passenger-coaches.html>.

[3] VR – железная дорога Финляндии. Ночные поезда и перевозка автомобилей // https://www.vr.fi/cs/vr/ru/yo-ja_autojunat_ru.

УДК 629.4.014.64

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ДИСЛОКАЦІЇ СЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

SIMULATION OF OPTIMAL DISLOCATION OF SERVICE ENTERPRISES OF RAILWAY TRANSPORT

*д-р. техн.наук. О.С. Крашенінін М.М. Одієгов, О.В. Лагерєва, В.В. Задесенец
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*O. Krashenin, DSc (Tech.), M. Odiehov, O. Lahereva, V. Zadesenets
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Залізничний транспорт традиційно забезпечує масові перевезення вантажів і пасажирів в дальньому сполученні і приміських перевезеннях. Але за останні роки технічний стан локомотивного парку і об'єктів інфраструктури для його утримання значно погіршився. Зараз склалася ситуація, коли на залізницях експлуатується одночасно вітчизняний рухомий склад і закордонний. Поки не настав час на проведення крупних видів ремонту закордонного рухомого складу ситуація з забезпеченням перевезень задовільнена.

Разом з цим підготовленої ремонтної бази в Україні для цього рухомого складу практично не існує, тим більше, що навіть для вітчизняного рухомого складу все складніше проводити повноцінні ТО і ПР.

Як показує закордонний досвід, потрібна гармонічна взаємодія між постачальниками продукції і її користувачами. Великі фірми – виробники залізничної техніки вважають за доцільне займати суттєву нішу в системі утримання, модернізації і постачання запасних частин для локомотивів, які поставляються на залізницю.

Для України цей досвід поки неможливо реалізувати у повному обсязі із-за нестійкої ситуації в країні.

Але є можливість на базі локомотиворемонтних заводів, які на даний момент значно скоротили свою дію, або на базі крупних локомотивних депо, або на базі будови нових підприємств організувати сервіс для рухомого складу, що експлуатується, в тому числі із залученням закордонних спеціалістів і сучасних технологій.

Визначення дислокацій і потужностей таких центрів є актуальною задачею для локомотивного господарства.

Як відмічається в ряді керівних документів, технічний стан локомотивного парку майже вичерпав свій ресурс. Разом з цим на протязі багатьох років

ремонтна інфраструктура також майже не оновлювалася і також досягла критичної межі, що привело до погіршення якості ремонтних послуг, їх удорожчання, а також навіть різкому скороченню обсягів роботи ремонтних підрозділів.

В цих умовах можливими є запровадження на базі локомотиворемонтних заводів, або крупних локомотивних депо стратегії створення і формування сервісних центрів.

Припустимо, що на окремій залізниці можливо формування декількох сервісних центрів. Відомі перспективи виходу сервісних центрів на відповідну потужність і витрати на їх створення.

В математичній постановці це можливо представити таким чином.

$$\sum_{i=1}^M u_i(x_i) \rightarrow \min(\max), \quad (1)$$

за умови $\sum_{i=1}^M x_i = A^{\max}$, $a_i < x_i < A_i$

де M – кількість сервісних центрів підприємств, які планується створити;

A^{\max} - сумарна очікувана потужність сервісних підприємств;

a_i, A_i - відповідно найменша і найбільша потужність, яку може мати i -е сервісне підприємство; x_i - потужність i -го сервісного підприємства;

$u_i(x_i)$ - витрати (економічний ефект) по i -ому сервісному підприємству.

Таким чином, необхідно обрати оптимальний варіант розвитку і дислокації сервісних підприємств, за умови мінімальних витрат на їх створення в умовах обмежених ресурсів.

Замість оптимальної виробничої потужності можна обрати її зростання. При цьому це зростання може представити у вигляді $y_i = x_i - a_i$ і тоді

$\sum_{i=1}^M u_i(y_i) \rightarrow \min(\max)$, за умови $\sum_{i=1}^M y_i = \bar{A}$, $0 < y_i < Y_i$,

де $\bar{A} = A^{\max} - \sum_{i=1}^M a_i$, $Y_i = A_i - a_i$,

Введемо функцію $f_k(A)$ для пошуку рішення методом динамічного програмування

$$f_k(A) = \min \sum_{i=1}^M u_i(y_i) \quad (2)$$

$$f_1(A) = u_1(A), \quad A = \sum_{i=1}^M y_i \quad (3)$$

В такому вигляді ця функція представляє собою мінімальні витрати на організацію сервісу к підприємствах.

Витрати, що пов'язані з зростанням потужності на k -му сервісному підприємстві на величину y_k і зростання потужностей на інших $k-1$ сервісних підприємствах дорівнюють $u_k(y_k) + f_{k-1}(A - y_k)$.

Представимо процедуру мінімізації цих витрат у вигляді.

$$f_k(A) = \min[u_k(y_k) + f_{k-1}(A - y_i)], \quad k = \overline{2, M}, \quad 0 < y_k < Y_k, \quad f_1(A) = u(A)$$

Коли деякі функції $f_k(A)$ не визначені при всіх значних A , то замість них введено карну функцію – скільки завгодно велике число Z .

Забезпечення необхідного рівня сервісу на деякому полігоні залізниць можливо досягнути шляхом розвитку (організації) одного чи декількох підприємств.

За результатами дослідження можна зробити наступні висновки:

- за інформацією щодо потенціальної ефективності окремих підприємств за умови досягнення максимального ефекту від експлуатації всіх сервісних підприємств на деякому регіоні залізниць методом динамічного програмування показана процедура вирішення такої задачі;

- оскільки формалізація динаміки зміни витрат на організацію сервісних підприємств складає окрему задачу запропонована методика достатньо ефективна і наглядна;

- запропонована в системі методика одночасно визначає місце дислокації конкретного сервісного підприємства і її ефективність в наданні сервісних послуг.

[1] Обґрунтування обсягів ремонту для ТРС при подовженні терміну експлуатації / О.С. Крашенінін, Є.В. Щипак, О.О. Шапатіна // Зб. наук. праць. Донецьк: ДонІЗТ. 2009. - Вип. 19.

[2] Крашенінін О.С., Шапатіна О.О., Обозний О.М. Моделювання технічного обслуговування та поточних ремонтів ТРС при подовженні терміну його експлуатації. // Зб. наук. праць. УкрДАЗТ, Харків, 2010. - Вип. 119 – с.172 – 177.

[3] Крашенінін О.С., Обозний О.М. Економічна оцінка подовження терміну експлуатації ТРС понад нормативний. Зб. наук. праць. УкрДАЗТ, Харків, 2011. - Вип. 127, с.118-122.

[4] Крашенінін О.С., Щипак Є.В., Матвієнко С.А, Шапатіна О.О. Обґрунтування оптимального терміну експлуатації тягового рухомого складу. / Зб. наук. праць. ДонІЗТ, Донецьк, 2011. - Вип.25, с.126-128.

[5] Крашенінін О.С., Обозний О.М. Визначення граничних термінів довговічності тягового рухомого складу. / Зб. наук. праць. УкрДАЗТ, Харків, 2011. - Вип.122. с.134-140.

УДК 625.42:629.4:658.1

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДРОЗДІЛІВ З ОБСЛУГОВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ МЕТРОПОЛІТЕНУ

MAIN CRITERIA OF COMPLEX EVALUATION OF METRO TRAIN POWER FACILITY TECHNOLOGICAL PRODUCTIVE POTENTIAL

*канд. техн. наук І.І. Кульбовський¹, канд. техн. наук О.В. Агарков¹,
канд. техн. наук В.С. Харута², М.М. Галушко¹*

¹Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)

²Національний транспортний університет (м. Київ)

I.I. Kulbovskyi¹, PhD (Tech.), O.V. Aharkov¹, PhD (Tech.),