

УДК 656.223

*Канд. техн. наук А.О. Ковальов,
О.І. Волик*

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ПІД'ІЗНОЇ КОЛІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Представив д-р техн. наук, професор А.М. Котенко

Вступ. В сучасних умовах перебудови економіки в Україні залізниці зберігають найважливіше місце у транспортній системі. Вони мають хороші перспективи при наявності конкуренції з боку інших видів транспорту.

Актуальність. Але, незважаючи на це, й досі залишаються великі труднощі в організації залізничних перевезень. Насамперед це призводить до зменшення продуктивності, швидкості руху, комфорту й безпеки, обсягів перевезень та збільшення термінів і трудомісткості переробки і доставки вантажу, простою місцевого вагона, погіршення використання вагонів на вантажних станціях та під'їзних коліях промислових підприємств. Однією з причин незадовільної роботи підрозділів залізниці є невідповідність технології і організації взаємодії між вантажовласниками і залізницею.

Цим обумовлена розробка нових підходів до удосконалення існуючих та

створення нових технологій роботи під'їзних колій промислових підприємств і станцій примикання.

Огляд праць. Питанням удосконалення технології роботи під'їзних колій промислових підприємств і вантажних станцій магістрального транспорту присвячені праці таких вчених: В.М. Акулінічева, А.М. Берестового, А.Т. Дерібаса, А.А. Смахова, А.М. Котенка, В.В. Повороженка та ін. [1,2,3].

Постановка проблеми. Існуючі методи визначення раціонального технічного оснащення не завжди відповідають сучасним умовам коливання обсягів перевезень. Розробка удосконаленого методу визначення раціональної кількості вантажно-розвантажувальних машин та локомотивів на під'їзних коліях промислових підприємств дозволить зменшити вартість простоїв у системі обслуговування та скоротити витрати на утримання технічних засобів.

Основна частина. Для скорочення часу знаходження вагонів на підприємстві запропоновано метод удосконалення технології роботи під'їзної колії і станції

примикання на основі моделі математичного програмування з цільовою функцією.

$$E_{нк} = B_e + B_{нз} + B_{нл} + B_{мл} + B_{вр.м} + B_{ск} + B_{нк} \rightarrow \min. \quad (1)$$

Система обмежень

$$\left. \begin{aligned} N_n &\geq 0; \\ m_i &\geq 0; \\ t_{зн} &\leq T_{об}; \\ B_{вч}^{\min} &\leq B_{вч} \leq B_{вч}^{\max}; \\ B_{лч}^{\min} &\leq B_{лч} \leq B_{лч}^{\max}, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

$B_{нк}$ – вартість знаходження вагонів на під'їзній колії під обслуговуванням, грн;

$T_{об}$ – нормативний час знаходження вагонів на під'їзній колії, год;

$t_{зн}$ – раціональний час обслуговування вагонів на під'їзній колії, год;

N_n – кількість поїздів, які очікують обслуговування;

m_i – середня чисельність вагонів під різними технологічними операціями (станами системи).

де $E_{нк}$ – сукупні витрати;

B_e – вартість очікування вагонами обслуговування (приймально-здавальних операцій, слідування на під'їзну колію, формування-розформування, подавання і забирання, вантажної операції), грн;

$B_{нз}$ – вартість простою бригад прийомоздавальників, грн;

$B_{нл}$ – вартість простою поїзних локомотивів, грн;

$B_{мл}$ – вартість простою маневрових локомотивів на розформуванні і формуванні составів, подачі і прибиранні вагонів, грн;

$B_{вр.м}$ – вартість простою вантажно-розвантажувальної машини, грн;

$B_{ск}$ – вартість простою складів, грн;

Вартість очікування вагонами обслуговування визначається, виходячи з імовірно-залежних тривалостей очікування слідування та після повернення з під'їзної колії на станцію, операцій з прибування на під'їзну колію, операцій з відправлення з під'їзної колії, приймально-здавальних операцій, розформування, подачі та розставлення, вивантаження, навантаження, переставлення, збирання-убирання, накопичення вагонів на під'їзній колії та середніх чисельностей вагонів, які знаходяться в очікуванні різних технологічних операцій.

$$B_e = 365 B_{в2} (m_{ст} t_{ст}^{нк} + m_{прв} t_{прв}^{нк} + m_{нз} t_{нз}^{нк} + m_{рф} t_{рф}^{нк} + m_p t_p^{нк} + m_{вв} t_{вв}^{нк} + m_{нав} t_{нав}^{нк} + m_{пер} t_{пер}^{нк} + m_{зб} t_{зб}^{нк} + m_{нак} t_{нак}^{нк} +) + A_{ум}, \quad (3)$$

Організація перевезень і управління на транспорті

де $B_{\text{вг}}$ – вартість вагоно-години простою, грн;

$t_{\text{ст}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування подавання на станції примикання та після повернення з під'їзної колії, год;

$t_{\text{прв}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування обслуговування по прибутті-відправленні, год;

$t_{\text{пз}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування приймально-здавальних операцій, год;

$t_{\text{р}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування розформування, год;

$t_{\text{пр}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування подавання та розставлення, год;

$t_{\text{вив}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування вивантаження, год;

$t_{\text{нав}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування навантаження, год;

$t_{\text{пер}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування переставлення, год;

$t_{\text{нак}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування накопичення год;

$t_{\text{зб}}^{\text{нк}}$ – тривалість очікування збирання – забирання вагонів, год.

Вартість утримання колій у парку приймання і сортувальному парку, необхідних для чекання обслуговування, розформування (формування), вантажних операцій

$$B_{\text{ут}} = 365(t_{\text{рф}}^{\text{нк}} + t_{\text{зб}}^{\text{нк}} + t_{\text{во}}^{\text{нк}}) / 24N_n N_{\text{г}} L_{\text{г}} B_{\text{нк1}}, \quad (4)$$

де N_n – кількість поїздів, які очікують обслуговування;

$N_{\text{г}}$ – кількість вагонів у складі поїзда, ваг;

$L_{\text{г}}$ – умовна довжина вагона, м;

$B_{\text{нк1}}$ – вартість утримання одного метра колії за добу, грн;

$B_{\text{пз}}$ – вартість простою бригад прийомоздавальників, грн;

$$B_{\text{пз}} = B_{\text{пз1}} N_{\text{пз}} t_{\text{бп}}, \quad (5)$$

де $B_{\text{пз1}}$ – вартість однієї години простою бригад прийомоздавачів, грн;

$N_{\text{пз}}$ – кількість бригад, які чекають роботу;

$t_{\text{бп}}$ – тривалість очікування роботи бригадами прийомоздавальників, год;

$B_{\text{пл}}$ – вартість простою поїзних локомотивів, грн;

$$B_{\text{пл}} = B_{\text{пл1}} N_{\text{пл}} t_{\text{пл}}, \quad (6)$$

де $B_{\text{пл1}}$ – вартість локомотиво-години простою поїзних локомотивів, грн;

$t_{\text{пл}}$ – тривалість простою поїзних локомотивів, год;

$N_{\text{пл}}$ – число поїзних локомотивів, які очікують на роботу;

$B_{\text{мл}}$ – вартість простою маневрових локомотивів на розформуванні і формуванні составів, подачі і прибиранні вагонів, грн;

$$B_{\text{мл}} = B_{\text{мл1}} N_{\text{мл}} (t_{\text{млрф}} + t_{\text{млпу}}), \quad (7)$$

де $B_{\text{мл1}}$ – вартість локомотиво-години простою маневрових локомотивів, грн;

$t_{\text{млрф}}, t_{\text{млпу}}$ – тривалість очікування роботи маневровими локомотивами, год;

$N_{\text{мл}}$ – число маневрових локомотивів, які чекають на роботу;

$B_{врм}$ – вартість простою вантажно-розвантажувальної машини, грн;

$$A_{врм} = N_{врм} t_{врм} B_{мг}, \quad (8)$$

де $N_{врм}$ – число вантажно-розвантажувальних машин (ВРМ), які обслуговують вантажний фронт;

$t_{врм}$ – тривалість очікування ВРМ, год;

$B_{мг}$ – вартість машино-години ВРМ, грн;

$B_{ск}$ – вартість простою складів, грн;

$$B_{ск} = t_{ск} B_{ск1}, \quad (9)$$

де $t_{ск}$ – тривалість очікування складу, год;

$B_{ск1}$ – вартість однієї години простою складу, грн;

$B_{нк}$ – вартість знаходження вагонів на під'їзній колії під обслуговуванням, грн;

$$B_{іє} = N_{а}^{іє} t_{сіаδ} B_{аа}, \quad (10)$$

де $N_{в}^{нк}$ – число вагонів, що знаходяться на під'їзній колії, ваг;

$t_{знах}$ – час обслуговування вагонів на під'їзній колії, год;

$B_{вг}$ – вартість вагоно-години, грн.

На основі розробленого комплексу моделей побудовано алгоритм та відповідні програмні продукти, що дозволять визначати середні чисельності вагонів у кожному технологічному стані, тривалість очікування вагонами обслуговування на різних технологічних операціях системи “під'їзна колія – станція примикання” та час їх знаходження на під'їзній колії, а також раціональну кількість маневрових локомотивів та вантажно-розвантажувальних машин.

Висновок. Удосконалений метод оптимізації технічного оснащення під'їзної колії дозволив зменшити вартість простоїв у системі обслуговування вагонів, скоротити витрати на утримання технічних засобів системи та вивільнити додаткові навантажувальні ресурси.

Список літератури

1. Смехов, А.А. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте [Текст]: учеб. для вузов / А. А. Смехов, В.В. Повороженко.– М.: Транспорт, 1990. – 351 с.
2. Дерибас, А.Т. Организация грузовой и коммерческой работы на железнодорожном транспорте [Текст]: учеб. для вузов / В.В. Повороженко, А.А. Смехов . – М.: Транспорт, 1980. – 328 с.
3. Ковальов, А.О. Визначення оптимального режиму роботи під'їзної колії [Текст] /А.О. Ковальов, Д.Д. Музичук // Зб. наук. праць Укрїнськ. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – Вип. 92. – С. 42-45.

Ключові слова: під'їзна колія, підприємство, технічне оснащення.

Анотації

В роботі розглянуто метод визначення раціонального технічного оснащення під'їзних колій промислових підприємств. Виявлено, що реальні умови функціонування системи «підприємство - станція примикання» не завжди відповідають існуючим підходам до визначення кількості локомотивів і вантажно-розвантажувальних машин. Удосконалений

метод оптимізації технічного оснащення під'їзної колії дозволив зменшити вартість простоїв у системі обслуговування вагонів, скоротити витрати на утримання технічних засобів системи та вивільнити додаткові навантажувальні ресурси.

В работе рассмотрен метод определения рационального технического оснащения подъездных путей промышленных предприятий. Обнаружено, что реальные условия функционирования системы «предприятие - станция примыкания» не всегда соответствуют существующим подходам к определению количества локомотивов и погрузочно-разгрузочных машин. Усовершенствованный метод оптимизации технического оснащения подъездного пути позволил уменьшить стоимость простоев в системе обслуживания вагонов, сократить расходы на содержание технических средств системы и высвободить дополнительные погрузочные ресурсы.

In work the technique of definition of rational technical equipment of the access roads of the industrial enterprises. Found that the real conditions of the functioning of the system of company-station connections do not always correspond to the existing approaches to defining the number of locomotives and loading-unloading machines. An improved method of optimization of technical equipment of the access road will reduce the cost of downtime in the system of maintenance of cars, to reduce the expenses on the maintenance of technical means of the system and free up additional loading resources.