

ЕЛЕМЕНТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ПЛАНУ ФОРМУВАННЯ ПОЇЗДІВ

На підставі досліджень існуючих методик розрахунку плану формування поїздів, пропонується створення нової методики розрахунку плану формування одногрупних наскрізних поїздів на полігоні виділених станцій дороги, а також оптимальної організації вагонопотоків у межах районів місцевої роботи, обмежених виділеними станціями.

На основании исследований существующих методик расчета плана формирования поездов, предлагается создание новой методики расчета плана формирования одногруппных сквозных поездов на полигоне выделенных станций дороги, а также оптимальной организации вагонопотоков в пределах районов местной работы, ограниченных выделенными станциями.

Basing on the studies of existing methods of train formation plans calculation, the authors have proposed creating a new method of calculating the plan of forming the single-group through trains within the section of pre-determined railway stations, and also of optimal carflow organization within the local operational limits between the pre-determined stations.

З багатьох задач вдосконалення перевізного процесу на залізничному транспорті найважливішим у даний час є розрахунок плану формування поїздів. Оптимальність останнього дозволить зменшити обсяг переробки вагонів, прискорити їх оборот, що набуває великого значення у зв'язку з переходом залізниць до ринкових відносин.

У сучасних умовах на мережі залізниць можна визначити не тільки регулярні поїздопотоки, але й враховувати їх нерівномірність по періодах часу (доба, декада, місяць, квартал, рік). Практично безперервний потік даних про кожен вагон, що скоплюється в пунктах формування, створює передумови для відміни або введення тих або інших призначень поїздів залежно від розмірів вагонопотоку.

Практика розрахунку плану формування наскрізних і дільничних поїздів показує, що одержані варіанти організації вагонопотоків, як правило, не можуть бути використані без корегування розподілу сортувальної роботи між станціями, яке виконується експертним методом працівниками залізниць. Слід також врахувати, що зміна плану формування на одній сортувальній станції викликає зміну його на інших станціях. Це визначає велику складність експертного корегування плану формування і не дозволяє оптимально розподілити сортувальну роботу між станціями.

Відсутність на полігоні залізниці достатнього для реалізації оптимального варіанта плану формування поїздів, призводить до додаткових переробок вагонів на технічних станціях і затримок поїздів на підходах.

Винятково важливого значення набувають питання єдиного інформаційного забезпечення для всього комплексу задач, пов'язаних з організацією вагонопотоків на всіх рівнях і технічному нормуванні експлуатаційної роботи.

Завдяки введенню в дію передових засобів обчислювальної техніки і комунікацій з'явилася можливість максимально деталізувати кореспонденції внутрішньодорожніх вагонопотоків і звести їх до симетричної матриці постанційних кореспонденцій, базовим елементом якої є будь-яка станція залізниці, що має код ЄСР і відкрита для вантажних операцій. Також з'явилася можливість щодоби одержувати звітні кореспонденції вагонопотоків і на основі їхньої ретроспекції скласти прогноз надходження вагонів на станції залізниці.

Вищенаведені чинники дозволяють вдосконалити існуючі методики розрахунку плану формування поїздів на полігоні обраних станцій залізниці, а також оптимізувати вагонопотоки в межах районів місцевої роботи, які обмежені обраними станціями, на першому етапі розрахунку.

До обраних станцій на полігоні залізниці на першому етапі розрахунків рекомендується [1] включати: сортувальні; дільничні; великі вантажні; стикові пункти з іншими залізницями; найближчі сортувальні та вузлові дільничні станції, які належать суміжним залізницям. Кількість обраних станцій залежить від структури мережі залізниці. Ця кількість може приймати значення 20...100 станцій.

Таким чином, треба скласти такий план перевезень, при якому всі вагони потоку були б доставлені зі станції формування до станції призначення і при цьому загальна вартість перевезень була б мінімальною. При такій постановці задачі показником ефективності плану перевезень є вартість, проте, при проходженні струменя вагонопотоку зі станції відправлення до станції призначення, відразу обчислити транспортні витрати практично не можливо, оскільки вони залежать від різних чинників і приймають різні значення для кожної станції залізниці. Тому пропонується як критерій оптимальності прийняти оцінку зведених вагоно-годин, яка може приймати одне з двох значень:

1. Коли станція входить до кількості обраних

$$c_k = c_{ij} m_{ij}. \quad (1)$$

2. Коли станція знаходиться на шляху прямування вагонопотоку і може його переробляти:

$$c_k = n_{ij} t_{ек}^k, \quad (2)$$

де c_k – оцінка вартості зведених вагоно-годин; k – кількість обраних станцій для розрахунку плану формування одnogрупних наскрізних поїздів; n_{ij} – вагонопотік між станціями i та j ; $t_{ек}^k$ – норма часу проходження вагонів без переробки в зведених вагоно-годинах; c_{ij} – параметр накопичення призначення з i на j ; m_{ij} – середній склад поїзда в вагонах.

Якщо можливу переробку вагонопотоку n_{ij} на будь якій обраній на полігоні станції K , позначити як X_α , то умову доставки можна записати таким чином:

$$\left. \begin{aligned} c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_m x_m &= b_1 \\ c_{m+1} x_{m+1} + c_{m+2} x_{m+2} + \dots + c_d x_d &= b_2 \\ \dots & \\ c_{d+1} x_{d+1} + c_{d+2} x_{d+2} + \dots + c_\alpha x_\alpha &= b_\alpha \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

за умови $x_\alpha = 0$ – станція не переробляє вагонопотік n_{ij} ; $x_\alpha = 1$ – станція переробляє вагонопотік n_{ij} .

Задача розрахунку плану формування одnogрупних поїздів на полігоні обраних станцій зводиться до визначення таких значень $x_1, x_2, \dots, x_\alpha$, для яких цільова функція

$$\sum_{i=1}^f (c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_\alpha x_\alpha) \quad (4)$$

приймає мінімальне значення за таких обмежень:

- по колійному розвитку станцій

$$\sum_{k=1}^q x_\alpha^k \leq \Pi_{одн}^k; \quad (5)$$

- по переробній спроможності станцій

$$\sum_{k=1}^q n_{ij} x_\alpha^k \leq N_{пер}^{одн}, \quad (6)$$

де $\Pi_{одн}^k$ – кількість колій на станції, які виділені під внутрішньозалізничний план формування одnogрупних наскрізних поїздів; $N_{пер}^{одн}$ – гранично допустима переробка внутрішньозалізничних вагонопотоків по станції K .

Струї вагонів, які складають виділені призначення, виключаються з подальших розрахунків. Призначення, які залишились, на другому етапі перевіряються на можливість збереження або включення їх вагонопотоків в поїзда інших категорій окремо по кожному району місцевої роботи. Розрахунки ведуться по усіх станціях, включаючи проміжні.

Розрахунки плану формування згідно з запропонованою методикою при великих коливаннях вагонопотоків, дозволяють коригувати план формування на обраних станціях, зберігаючи в більшості випадків прибуття потоку в пункт призначення по можливості в наскрізних поїздах. Маючи інформацію про всі зміни потужності струменів вагонопотоків, можна шляхом варіювання, переміщення і об'єднання струменів, робити таке коригування плану формування, яке повною мірою відповідає можливостям колійного розвитку станцій, їх переробної спроможності та пропускної спроможності прилеглих дільниць.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Буянов В. К. Внутридорожный план формирования поездов: методика расчета, алгоритмы / В. К. Буянов, Т. В. Балашова, Э. Ю. Тимохин // Труды ЦНИИ МПС. 1978. – 135 с.
2. Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків на залізницях України. – К. 2005 – 100 с.
3. Буянов В. К. Система организации вагонопотоков / В. К. Буянов, А. И. Сметанин, Е. В. Архангельский. – М.: Транспорт, 1988. – 223 с.

Надійшла до редколегії 22.05.2006.