

відправленого вагону зменшується на 19,7% при відправленні поїздів підвищеної ваги на всьому залізничному напрямку у порівнянні з відправленням неповно вагових на цьому ж напрямку.

Список літератури:1.Бодюл В.И. График грузового движения [Текст] / В.И. Бодюл, В.И Некрашевич, А.Ф. Бородин // Железнодорожный транспорт, 1993. - №5. – С. 12-18.2. Некрашевич В.И. Поездная работа при постоянных размерах грузового движения и нефиксированной массе поезда и длине составов [Текст] / В.И. Некрашевич, В.Е. Козлов, В.И. Бодюл, А.Ф. Бородин // Вестник ВНИИЖТ, 2008. - №8. С. 17-21.

Поступила в редколлегию 06.12.2011

УДК 656.212.5

О.А. МАЛАХОВА, канд. техн. наук, доц., УкрДАЗТ, Харків

О.В. ТИЩЕНКО, студ., УкрДАЗТ, Харків

ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ПРОСТОЮ СОСТАВІВ В ОЧІКУВАННІ ВІДПРАВЛЕННЯ НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ

При переході до європейських методів в організації руху поїздів постає питання про зміну системи накопичення та відправлення поїздів із сортувальних станцій. Проаналізовані простой під накопиченням та непродуктивні простой готових составів при відправленні поїздів. Зменшити час знаходження транзитного вагонопотоку з переробкою на сортувальних станціях можливо завдяки гнучким підходам до процесу формування поїздів.

Ключові слова: сортувальна станція, накопичення составів, вагонопотік, відправлення поїздів.

При переходе к европейским методам в организации движения поездов появляется вопрос об изменении системы накопления и отправления поездов с сортировальных станций. Проанализированы простои под накоплением и непродуктивные простои готовых составов при отправлении поездов. Уменьшить время нахождения транзитного вагонопотока с переработкой на сортировальных станциях возможно благодаря гибким подходам к процессу формирования поездов.

Ключевые слова: сортировочная станция, накопление составов, вагонопоток, отправление поездов

In transition to the European methods in organization of motion of trains a question appears about the change of the system of accumulation and sending of trains from the sorting stations. Outages under an accumulation and unproductive outages of the prepared compositions are analysed at sending of trains. To decrease time of finding of transit vagonopotoka with processing on the sorting stations possibly due to the flexible going near the process of forming of trains.

Keywords: sorting yard, making an accumulation, car traffic volume, sending of trains.

Забезпечення конкурентоспроможності залізничних перевезень, впровадження механізмів підвищення ефективності діяльності учасників ринку, створення рівних економічних умов в порівнянні з іншими видами транспорту і вживання технології руху за розкладом є одним з основних інструментів реалізації нових сучасних технологій перевезення вантажів залізничним транспортом.

При будь-якій технології поїзної роботи для відправлення поїзда необхідна наявність чотири складових: составу, локомотиву, локомотивної бригади і відповідної «нитки» графіка. При відправленні вантажних поїздів по готовності

(тобто відповідно до технології, традиційно вживаної на вітчизняних залізницях) терміни готовності составу, локомотиву, локомотивної бригади, наявність вільної «нитки» графіка та взаємоув'язка «ниток» на суміжних технічних станціях носять імовірнісний характер. Наприклад, момент готовності поїзда до відправлення залежить від часу вступу замикаючої групи вагонів на станцію формування. Проте навіть при періоді планування 3–6 годин часто таке планування проводиться з великими розбіжностями між прогнозним і реальним термінами прибуття. На практиці час закінчення формування поїзда слабо піддається прогнозам і визначається лише при вході на станцію составів з відповідною групою вагонів, що приводить до непродуктивних простоїв і неефективного використання ресурсів. Поїзди по готовності вирушають з початкових станцій, або по найближчій вільній «нитці» графіка в потрібному напрямі, або у будь-який час за умови вільних переходів і прямують далі, витримуючи час ходу, міжпоїзні і станційні інтервали по графіку. При цьому, як показує практика, пропуск поїздів здійснюється залежно від поїзного положення, яке склалося на даний момент на дільницях відправлення без врахування можливостей їх раціонального пропуску і прийому.

Відповідно до іншого варіанту моделі формування состав готується до відправлення за розкладом, тобто без прив'язки до кількості вагонів у составі поїзда. Такі поїзди не лише забезпечені локомотивом і локомотивною бригадою, але і погоджені по напрямку відправлення. Це не лише істотно зменшує непродуктивні втрати, але і дозволяє радикально оптимізувати формування вантажопотоків. Хоча така технологія не дозволяє використовувати ресурс тягового рухомого складу та збільшує кількість поїздів на дільницях. Вибір того чи іншого варіанту відправлення, а відповідно і системи формування поїздів, повинно привести не просто до поліпшення економічних показників, але й стати новим етапом розвитку залізниць України.

Одним із елементів простою вагонів на технічних станціях є час простою составів в очікуванні відправлення. Він може біти викликаний деякими експлуатаційними чинниками, з яких в першу чергу графік руху поїздів та спеціалізація ниток графіка. В залежності від спеціалізації розкладів ватажних поїздів слід виділити широке розповсюдження графіків з частковою спеціалізацією розкладів за призначеннями.

При частковій спеціалізації розкладів графіку за призначеннями проф. І.І. Васильєв рекомендує вагоно – години очікування визначати за формулою [1]

$$B = 12m \frac{n_{ni}}{n + n_{ni}} = 12ma_0, \quad (1)$$

де m - кількість вагонів у составі поїзда, ваг;

n_{ni} - число поїздів, для яких в розкладі виділені нитки;

n - число не закріплених за поїздами ниток розкладу.

Виходячи з рівної імовірності завершення процесу підготовки составів до відправлення на протязі часу $\frac{24}{n + n_{cn}}$, можна визначити додаткові вагоно - години простою составів у порівнянні з відправленням на найближчу вільну нитку графіку в розмірі

$$B = 12m \frac{n_{\bar{n}i}}{n + n_{\bar{n}i}} + \frac{12mn_{\bar{a}i}}{n + n_{\bar{n}i} - n_{\bar{n}i}} \cdot \frac{12m(n_{\bar{a}i} + n_{\bar{n}i})}{n + n_{\bar{n}i}} = 12m\alpha_0 \frac{\gamma - \alpha_0}{1 - \alpha_0}, \quad (2)$$

де $\gamma = \frac{n_{\bar{a}i} + n_{\bar{n}i}}{n + n_{\bar{n}i}}$ - відношення числа фактичних розмірів до графікових

(заповнення графіка).

За результатами обробки статистичних даних по станції Основа Південної залізниці побудована залежність величини вагоно – годин очікування в залежності від коефіцієнта заповнення графіка $B_1 = f(\gamma, \alpha_0)$ (рис. 1), звідки бачимо, що при збільшенні коефіцієнта α_0 та заповненні графіка γ вагоно – години очікування виростуть.

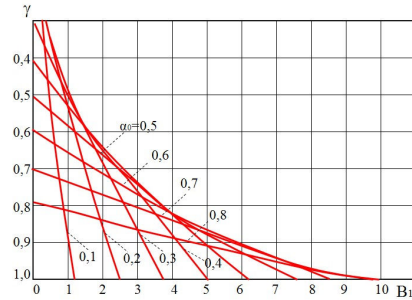


Рис.1. Залежність вагоно – годин очікування від заповнення графіку руху

В.М. Вишневецьким запропонована формула для визначення вагоно – годин очікування відправлення у такому вигляді[2]

$$B_2 = c_1 m \left(\frac{n_p - n}{n_p} + \frac{n - n_{\text{пост}}}{n_p - n_{\text{пост}}} \right), \quad (3)$$

де c_1 - параметр очікування ($c_1 < 12$);

n - загальна кількість сформованих станцією поїздів в даному напрямку;

$n_{\text{пост}}$ - число розкладів, призначених для обігу постійних поїздів

n_p - загальна кількість розкладів графіка.

На рис. 2. наведені залежності

$B_2 = f\left(\frac{n}{n_p}, n_{\text{пост}}\right)$, побудованих на основі

розрахунків, проведених за методикою В.М. Вишневецького. Аналіз залежностей показав, що при збільшенні $n_{\text{пост}}$ частина виразу, що стоїть у дужках, зменшується. Дуже різке падіння до нуля, як це помітно з графіків, спостерігається при $n_{\text{пост}} > 0.5n$. Це деякою мірою суперечить результатам, отриманим за формулами 1 та 2.

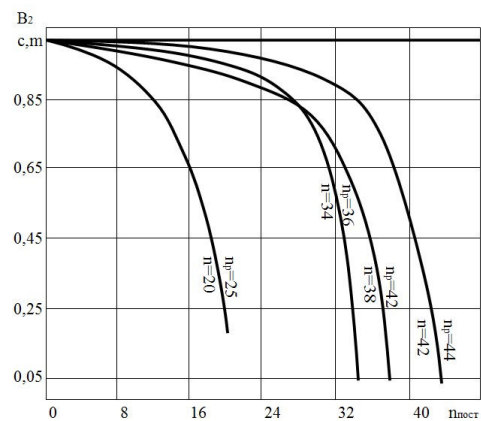


Рис.2. Залежність вагоно – годин очікування від значення $n_{\text{пост}}$

Проф. К.А. Бернгардом [3] запропонована інша розрахункова формула для визначення сумарних витрат вагоно – годин очікування відправлення при частковій спеціалізації розрахунку графіка за призначеннями

$$B_3 = K_{\bar{n}i} c_{\bar{n}i} m \frac{n_{\bar{n}i}}{n_{\delta}} + n_{\bar{n}i} \left(1 + \frac{n}{n_{\delta}} \right) \frac{n}{n_{\delta}} I_0 m, \quad (4)$$

де $K_{\bar{n}i}$ - кількість призначень спеціалізації;

$c_{\bar{n}i}$ - параметр очікування ($1 < c_{\bar{n}i} \approx 3$), год;

$n_{\bar{n}i}$ - загальна кількість закріплених до розкладу поїздів;

I_0 - середній інтервал відправлення поїздів зі станції, год⁻¹.

Перша частина формули являє собою варіанти очікування відправлення поїздів, прикріплених до розкладу. Воно аналогічне формулі (1) з заміною 12 на c_{cn} , в наслідок чого отримані результати значно менші ніж за формулою (4).

Прикріплені до розкладу поїзди, при розподіленні на графіку, на виході зі станції викликають затримки решти поїздів. Величина вагоно – годин затримки визначається за формулою

$$B_3^H = n_{зам} I_0 m, \quad (5)$$

де $n_{зам}$ - число затриманих поїздів.

$$n_{зам} = n_{cn} \left(1 - \frac{n}{n_p} \right) \frac{n}{n_p}. \quad (6)$$

На рис.3 наведені побудовані на основі формули (6) графіки залежності числа

затриманих поїздів, як $n_{зам} = f \left(n_{cn}, \frac{n}{n_p} \right)$.

Із наведеного аналізу окремих розрахункових формул при частковій спеціалізації розкладу графіка впливає, що окремі автори по-різному визначають величину простою вагонів в очікуванні відправлення. Простій готових составів на станції залежить від співвідношення прикріплених та вільних розкладів графіка, а також від ступеню їх заповнення на виході за станції.

Витрати вагоно – годин очікування залежать також від прийнятої системи спеціалізації розкладів графіку, а саме, від числа призначень спеціалізації. Останнє можна показати на прикладі визначення максимальних витрат вагоно – годин очікування відправлення при спеціалізації розкладу у порівнянні з системою відправлення поїздів за найближчим вільним розкладом.

Висновки. У основі технології руху за розкладом лежить принцип доставки вантажів «точно в строк» відповідно до договору на перевезення. Тобто в її швидкому впровадженні зацікавлений кожен учасник ринку. З іншого боку, виникають питання готовності до роботи в нових умовах, здатності забезпечити виконання досить жорстких вимог. При реалізації головних завдань цільової моделі стоїть задача максимально понизити ризики виникнення дефіциту ресурсів при перевезеннях вантажів, об'єднати в рамках єдиного перевізного процесу інтереси УЗ і інших його учасників.

Список літератури: 1.Васильев И.И. Графики и расчеты по организации железнодорожных перевозок. – М.: Транжелдориздат, 1941. -321 с.2.Вишневецкий В.М. Основные условия организации постоянных грузовых поездов // Автореферат на соис. уч. степени канд. техн. наук. – М.: ЦНИИ МПС, 1954. – 26с. 3.Бернгард К.А.Техническая маршрутизация железнодорожных перевозок//Труды ЦНИИ.- М.: Транжелдориздат, 1956.- Вып 119.- 45 с.

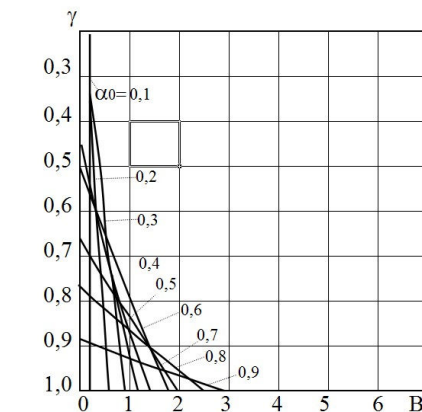


Рис.3. Графіки залежності вагоно-годин накопичення від числа затриманих поїздів

Поступила в редколлегию 06.12.2011