

А. Д. Доможирова¹, Р. Ю. Упырь¹

¹Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ КУРСИРОВАНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ МАРШРУТНЫХ ПОЕЗДОВ

Аннотация. В статье рассмотрен процесс оборота кольцевых маршрутных поездов. Описана зависимость между временем прибытия и обработки состава. Авторами приводится обоснование, на примере курсирования маршрутных поездов, высокого значения выполнения нормативного графика движения поездов. Приведена статистика отказов на участке курсирования маршрутов. Предложен способ повышения стабильности функционирования системы оборота маршрутных поездов, заключающийся во введении резервных вагонов на станциях погрузки и выгрузки.

Ключевые слова: кольцевой маршрутный поезд, стабильность, устойчивость, отказ, сбой, график оборота, курсирование.

А. D. Domojirova¹, R. Yu. Upyr¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

INCREASING THE STABILITY OF ROUND ROUT TRAINS

Abstract. The article discusses the process of circulation of round rout trains. The relationship between the arrival and processing times of the train is described. The authors provide a justification, using the example of block trains, of the high value of fulfilling the normative train schedule. The statistics of failures on the route section are given. A method for increasing the stability of the functioning of the block train turnover system is proposed, which consists in the introduction of reserve cars at the loading and unloading stations.

Keywords: round rout train, stability, sustainability, failure, halting, graph of turnaround, cruising.

Введение

Маршрутизация перевозок – ключевой способ сокращения простоя вагонов и как следствие улучшение качественного показателя – оборота вагона. Маршрутные перевозки являются самыми эффективными в системе перемещения грузопотока на железных дорогах [1]. Но даже в этой устойчивой системе случаются сбои, несущие последствия в виде экономических потерь. На рисунке 1 представлена статистика отказов на участке курсирования маршрутных поездов, учитывающая только отказы в пути следования маршрутов [2].



Рис. 1 Отказы на участке оборота кольцевых маршрутных поездов за 2015-2019 гг.

Оборот составов маршрутных поездов

За объект исследования принят участок А-В, в пределах которого курсируют маршрутные поезда. Станция А – станция погрузки, В – станция выгрузки. По прибытии с поездом совершаются технические, коммерческие и грузовые операции, в совокупности, составляющие продолжительность T_A (T_B) на станции А (В) [3], после чего поезд отправляется в обратном направлении по расписанию (рисунок 2).

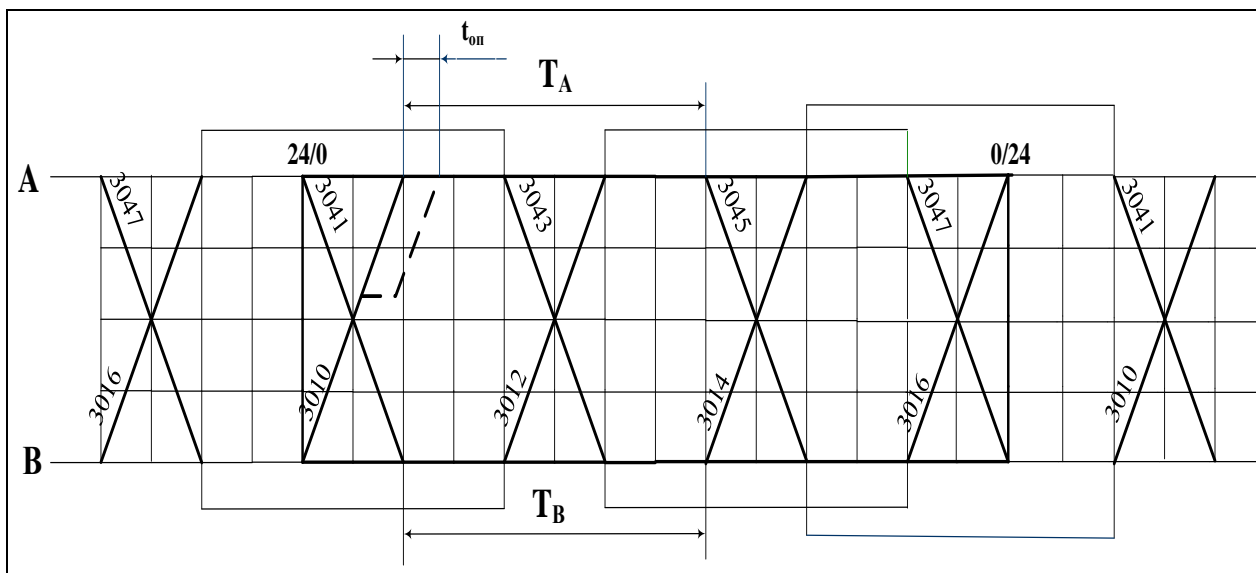


Рис. 2. График оборота составов кольцевых маршрутных поездов

Если случается сбой (технический или технологический), и маршрутный поезд прибывает с опозданием на станцию назначения, время T_A (T_B) уменьшается на продолжительность опоздания $t_{оп}$. Тогда обработка всего состава невозможна и на график отправляется не весь состав поезда, а его часть или локомотив «резервом» (без вагонов), или вовсе нитка снимается, чтобы соблюсти нормативный график движения [4]. На рисунке 3 изображен фрагмент графика оборота маршрутных поездов, на котором отменены 2 пары маршрутных поездов и на нитку 4047 поезда отправлено 0/10 вагонов вместо 0/44.

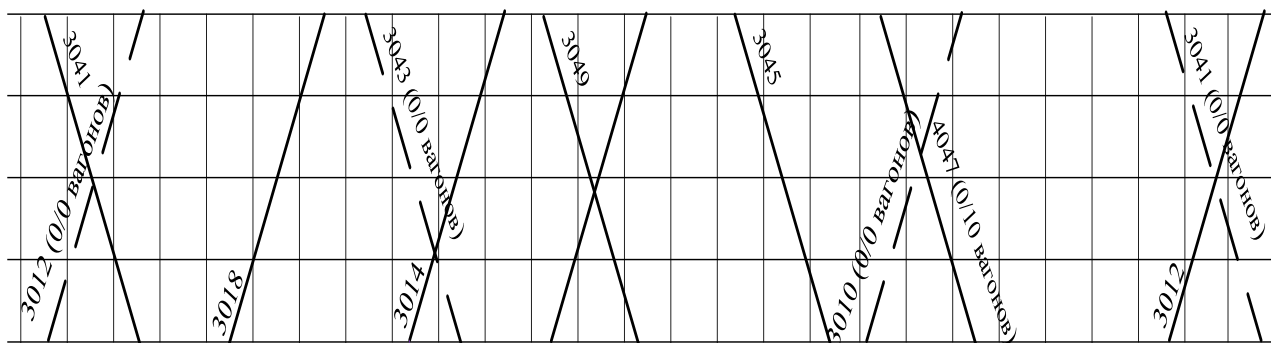


Рис. 3. График, отражающий последствия сбоев в курсировании маршрутных кольцевых поездов

Повышение стабильности курсирования кольцевых маршрутных поездов

Избежать возникновения сбоев на сегодняшний день нельзя. Система железнодорожного транспорта – сложноструктурированная система, имеющая множество взаимосвязанных звеньев, параметры которых не всегда удается поддерживать на необходимом работоспособном уровне. Поэтому проблема минимизации эксплуатационных и экономических потерь при возникновении сбоя в системе курсирования кольцевых маршрутов актуальна [5].

Перед оперативно-диспетчерским персоналом при опоздании маршрутного поезда на станцию назначения из-за сбоя возникает вопрос: отправить поезд с этим же составом на график, но неполновесный, либо отправить с опозданием, но с установленным для маршрута весом. Для снятия такого вопроса предлагается ввести резерв вагонов по станции А и по станции В, которые бы в случае опоздания поезда, были бы готовы (погружены/выгружены и обработаны) быть включены в маршрут. Количество таких резервных вагонов по станциям можно определить по формуле (1):

$$\Delta m_c = \frac{t_{\text{оп}} * m_c}{T_A}. \quad (1)$$

Заключение

Эффективность перевозочного процесса в первую очередь зависит от качества организации движения поездов. Но внешние факторы, воздействующие на этот процесс, будут выбивать систему перевозок из равновесного состояния [6]. Поэтому для поддержания устойчивого состояния системе перевозок необходимо иметь резерв, позволяющий минимизировать эксплуатационные и, как следствие, экономические потери.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Давыдов А.А. Организация вагонопотоков и маршрутизация перевозок при переходе на полигонные технологии эксплуатационной работы // Закономерности развития технических и технологических наук: материалы Международной научно-практической конференции / Казань, 2017. С. 15-18.
2. Доможирова А.Д., Гончарова Н.Ю., Упырь Р.Ю. Исследование надежности эксплуатационной работы железнодорожной линии на горно-перевальном участке // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2020. № 6. С. 24-27.
3. Шапкин И.Н., Кожанов Е.М. Технология обеспечения полновесности и полносоставности поездов, отправляемых по твердым ниткам графика // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2005. № 4. С. 5-7.
4. Мышкин И.И., Маловецкая Е.В. Организация эксплуатационной работы по твердым ниткам графика в увязке с локомотивным парком // Инфраструктура и эксплуатация наземного транспорта. 2019. С. 202-208.
5. Upyr R., Domojirova A. About of railway sustainability on the train diagram: SSRN. 2020. Режим доступа: <https://ssrn.com/abstract=3556382> (дата обращения 15.03.2020)
6. Апатцев В.И., Шаров В.А. К реализации комплексной программы поэтапного перехода на организацию движения грузовых поездов по расписанию на российских железных дорогах // Наука и техника транспорта. 2011. № 3. С. 69-72.

REFERENCES

1. Davydov A.A. Organization of car flows and routing of transportation during the transition to polygon technologies of operational work // *Regularities in the development of technical and technological sciences: materials of the International scientific and practical conference* / Kazan, 2017. С. 15-18.
2. Domozhirova A.D., Goncharova N.Yu., Upyr R.Yu. The research of the reliability of the operational work of the railway line in the mountain pass section // *Transport: science, technology, management. Scientific information collection*. 2020. № 6. С. 24-27.
3. Shapkin I.N., Kozhanov E.M. Technology for ensuring the full weight and completeness of trains sent on fixed lines of the schedule // *Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Railway Transport*. 2005. № 4. С. 5-7.
4. Myshkin I.I., Malovetskaya E.V. Organization of operational work on fixed lines of the schedule in conjunction with the locomotive fleet // *Infrastructure and operation of land transport*. 2019. С. 202-208.

5. Upyr R., Domojirova A. About of railway sustainability on the train diagram: *SSRN*. 2020. Access mode: <https://ssrn.com/abstract=3556382> (date of the application).

6. Apatsev V.I., Sharov V.A. Towards the implementation of a comprehensive program for a phased transition to organizing the movement of freight trains on a schedule on Russian railways // *Science and technology of transport*. 2011. №. 3. С. 69-72.

Информация об авторах

Доможирова Алёна Дмитриевна - аспирант кафедры «Управление эксплуатационной работы», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: domojirova.a@gmail.com

Упырь Роман Юрьевич - к. т. н., доцент, заведующий кафедры «Управление эксплуатационной работы», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: upyr_ru@irgups.ru

Authors

Domojirova Alena Dmitrievna - Ph.D. student of the Subdepartment of Operational Work, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: domojirova.a@gmail.com

Upyr Roman Yurievich - Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor; Manager of the Subdepartment of Operations Management, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: upyr_ru@irgups.ru

Для цитирования

Доможирова А. Д. Повышение стабильности курсирования кольцевых маршрутных поездов [Электронный ресурс] / А. Д. Доможирова, Р. Ю. Упырь // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. — 2021. — №1(11). — Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/111-2021>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ. (дата обращения: 31.05.2021)

For citation

Domojirova A.D. Upyr R.Yu. *Povyshenie stabil'nosti kursirovaniya kol'cevyh marshrutnyh poezdov* [Increasing the stability of round rout trains]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2021, no. 1. [Accessed 31/05/21]