

Г.Ю. Потанов¹, А.В. Софин¹, Р.С. Большаков¹

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

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА

Аннотация. Рассматриваются особенности эксплуатационной работы Восточного полигона, в рамках которого ОАО «РЖД» с 2013 года реализует комплекс первоочередных мероприятий по развитию железнодорожной инфраструктуры. Основной целью создания Восточного полигона является ликвидация «узких мест» на железных дорогах Сибири, Забайкалья и Дальнего Востока с созданием центра управления перевозками в г. Иркутск для обеспечения провоза дополнительного объема перевозок грузов российских компаний в направлении портов Дальнего Востока. Проведён анализ влияния сквозных технологий управления перевозками и автоматизированных систем на эксплуатационные показатели работы Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной железных дорогах.

Ключевые слова: Восточный полигон, сквозные технологии управления перевозками, автоматизированные системы, инфраструктура.

G.Yu. Potanov¹, A.V. Sofin¹, R. S. Bolshakov¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk city, Russian Federation

FEATURES OF OPERATIONAL WORK ORGANIZATION OF EAST POLYGON

Abstract. The paper considers the features of the operational work of the Eastern landfill, within the framework of which Russian Railways has been implementing a set of priority measures for the development of railway infrastructure since 2013. The main purpose of creating the Eastern range is to eliminate bottlenecks on the railways of Siberia, Transbaikalia and the Far East with a traffic control center in Irkutsk to ensure the transportation of additional cargo traffic of Russian companies towards the ports of the Far East. The analysis of the impact of end-to-end transportation management technologies and automated systems on the operational performance of the Krasnoyarsk, East Siberian, Trans-Baikal and Far Eastern railways is carried out.

Keyword: Eastern polygon, through transportation control technologies, automation systems, infrastructure.

Введение

В последние годы важное внимание уделяется критериям производительности, устойчивости, безопасности и др. [1, 2]. С ними перекликаются основные направления улучшения функционирования железнодорожной сети, заложенные в НТР, к которым можно отнести развитие транспортно-логистических систем, развитие и обслуживание инфраструктуры и подвижного состава, разработка и внедрение интеллектуальных систем управления перевозочным процессом и др. [3, 4].

В частности, одним из важнейших критериев является обеспечение соединенности или мультимодальности. К одним из средств решения проблем в этом направлении, связанных с повышением эффективности организации перевозок и управления на транспорте, можно отнести полигонные технологии, позволяющие централизовать контроль над движением поездов и принятие оперативных решений на нескольких региональных железных дорогах.

Одним из примеров использования таких централизованных технологий является Восточный полигон. Использование при его работе сквозных методов продвижения поездов без привязки к стыковым пунктам дорог позволяют решить ряд задач для повышения эффективности функционирования железнодорожного транспорта. К таким задачам можно отнести повышение эксплуатационных показателей движения поездов, которые напрямую влияют на всю деятельность железнодорожного транспорта, в частности, на доходную часть.

Также к основным задачам создания Восточного полигона можно отнести решения проблем связности работы соседних железных дорог, организации окон для всех подконтрольных дорог для скорейшего пропуска поездов, повышение эффективности

использования локомотивов и локомотивных бригад, экономии электроэнергии, обеспечение безопасности движения поездов, улучшение клиентоориентированности и т.д.

Некоторые общие положения, обуславливающие необходимость создания Восточного полигона

К основным предпосылкам перехода к сквозным технологиям управления перевозочными процессами на участке сети железных дорог Российской Федерации, включающем Красноярскую, Восточно-Сибирскую, Забайкальскую и Дальневосточную железные дороги, можно отнести увеличение объёмов передачи грузов через пограничные переходы, прогноз, согласно которому к 2030 году ожидается увеличение объёмов перевозок в сторону портов Приморского края более чем в два раза [5], а также увеличение транзита контейнеров [6]. Но в данный момент уровень использования наличной пропускной способности приближается к критической отметке.

Исходя из этого, создание Восточного полигона выглядит вполне логичным шагом с точки зрения формирования устойчивого вагонопотока по четырём железным дорогам, входящим в его состав, с целью доставки вагонов в порты назначения Дальневосточной железной дороги. Для осуществления управления такими большими объёмами вагонов создан Центр управления перевозками Восточного полигона (ЦУП ВП), основная работа которого связана с Единой интеллектуальной системой управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ) [7, 8], позволяющей на основе процессного подхода производить выдачу информации и выработку управляющих решений.

Сквозные технологии оперативного планирования и диспетчерского управления продвижением поездопотоков на Восточном полигоне

Последняя редакция «Инструкции по оперативному планированию поездной и грузовой работы железных дорог» [9] содержит технологические и методологические основы для проектирования комплексов задач автоматизации оперативного планирования поездной и грузовой работы железных дорог.

Оперативное планирование поездной и грузовой работы производится по сквозным технологиям, определяющим взаимодействие всех уровней управления эксплуатационной работой при использовании единых информационных баз и единого порядка решения задач.

В данном аспекте можно выделить технологии оперативного планирования поездообразования, поездной работы, оперативного нормирования и регулирования локомотивных парков и работы локомотивных бригад грузового движения, оперативного планирования грузовой работы и использования погрузочных ресурсов; оперативного планирования работы с местными вагонами. Сквозные технологии, связанные с планированием поездной работы и эксплуатации локомотивов, охватывают три уровня управления: сеть ОАО «РЖД» — железная дорога — железнодорожная станция и эксплуатационное локомотивное депо [10].

Основы управления вагонопотоками на железных дорогах Восточного полигона.

Исходные данные и последовательность разработки плана формирования поездов

Важной частью обеспечения непрерывного функционирования перевозочного процесса является его логистическая составляющая, включающая в себя создание связности между всеми участниками грузоперевозки за счёт формирования единого информационного пространства ОАО «РЖД» и морских портов.

Основной задачей в данном случае является обеспечение адресной доставки грузов на пути припортовых станций с учётом графиков их работы. Автоматизация рассматриваемого комплекса операций производится за счёт дорожной информационно-логистической системы (ДИЛС). В конечном итоге использование таких подходов ведёт к формированию маршрутов от мест зарождения основных грузопотоков до припортовых станций массовой выгрузки, а также по сдаче поездов с конкретной номенклатурой груза [11].

К основным аспектам, влияющим на устойчивое распределение вагонопотоков, также можно отнести оптимизацию плана формирования поездов под текущие задачи. В данном случае применяется автоматизированный расчёт на основе распределения по сети допустимых значений с учётом развития технических средств инфраструктуры, путевого развития станций,

их пропускной и перерабатывающей способностей, оптимизацию последующей обработки транзитных поездов в соответствии с выбранным направлением. При этом оцениваются выработанные решения без учёта приведённых вагоночасов. Параллельно решается задача обеспечения максимальной эффективности сквозных грузовых поездов за счёт контроля и уменьшения всех показателей, связанных с их нерабочими состояниями [12].

Система контроля выполнения ПФП. Оперативная корректировка плана формирования поездов в границах Восточного полигона

Для обеспечения стабильности выполнения плана формирования необходимо выполнение некоторых условий. К ним можно отнести реализацию мероприятий по вводу его в действие, использование технологиями эксплуатации сортировочных комплексов для обеспечения эффективности выполнения заданного плана формирования с учётом колебаний вагонопотоков, планирование погрузки маршрутов и немаршрутизированных грузов; анализ, контроль и учет выполнения плана формирования и нарушений, допущенных при его осуществлении.

В условиях функционирующих автоматизированных систем (АСОВ, АСОУП, АСУ СТ и т.д.) обеспечивается единство ведения плана формирования грузовых поездов и маршрутных перевозок, соответствие нормативно-справочной информации по назначениям вагонов, соответствующих каждому назначению плана формирования, на сетевом, полигонном, дорожном и линейном уровнях управления перевозками.

Принимаемый к исполнению ПФ содержит выработанные назначения грузовых поездов, их число, объёмы транзитных вагонопотоков, а также их назначение в переработку. Выполнение плана формирования возможно производить различными подразделениями способами различной эффективности в зависимости от наличия технических средств.

Плановые значения вагонопотоков часто отличаются от фактических в ту или иную сторону, что делает необходимым использование корректировок плана формирования в рамках установленных норм.

Изменения и корректировка плана формирования поездов необходима при колебаниях вагонопотоков, изменениях направлений их движения, что влияет на сортировочную работу, проведение ремонтных работ или реконструктивных мероприятий на магистральных железнодорожных путях.

Расчеты для обоснования порядка направления вагонопотоков или отмены и установления новых назначений плана формирования грузовых поездов, введения или прекращения групповой подборки выполняются с учетом ограничений по техническому развитию станций и участков производятся в следующем порядке. На первом этапе выявляют отдельные пункты и участки, наиболее подверженные влиянию изменений ПФ. Далее по каждой станции производится учёт изменений размеров переработки и количества назначений, а по участкам размеров движения. После чего производится анализ сформированного варианта с целью его увязки с перерабатывающей способностью, путевым развитием, пропускной способностью участков. Далее производят оценку показателей и расходов выработанного варианта и их сравнение с показателями используемого в данный момент ПФ для выбора оптимального.

При охвате выработанными изменениями широкого круга подразделений сети, оперативная корректировка выполняется путем пересчета действующего плана на полигонах сети железных дорог ОАО «РЖД», входящих в число расчетных для сетевого плана формирования. Возможность выполнения этой работы определяется оперативностью подготовки измененной информации и сроком принятия решений по требуемой корректировке.

Анализ показателей эксплуатационной работы Восточного полигона

Внедрение и активное использование автоматизированных систем различного назначения и инновационных технологий, направленных на выработку соответствующих управленческих решений и эффективное и синхронное функционирование железных дорог, входящих в Восточный полигон, позволило повысить показатели работы, в том числе в течении 5 лет деятельности увеличение грузооборота на 25,5 процента, участковой скорости – на 5 %, среднего веса поезда - на 3 %. Также можно отметить рекордные 790 миллиардов

тоннокилометров нетто грузооборота в первый год работы (2017) центра управления перевозками Восточного полигона. Использование технологий сквозного пропуска поездов делает возможным передачу на стыке ВСЖД и ЗабЖД до 100 поездов в сутки, что является максимальным числом, допустимым при существующих технических средствах.

Это также показывает положительное влияние на эксплуатационную работу всех четырёх железных дорог. К примеру, КрЖД отмечается наличие существенный прироста передачи груженых вагонов по стыкам (на 2012 год – увеличение на 2219) за счёт совместных увязанных графиков движения поездов; реализуется проект «Транссиб за 7 суток»; скорость ускоренных контейнерных поездов достигает 1145,7 км в сутки (на 51,2 км выше среднего значения по всей сети ОАО «РЖД»); за 2017 год проведено свыше 1200-т соединенных поездов средним весом почти 9 тысяч тонн; с марта 2017 года по Южному ходу дороги организовано регулярное движение поездов весом 6300 тонн; внедрение пакетного графика движения грузовых поездов позволило обеспечить пропускную способность линии Междуреченск – Тайшет на уровне 28 пар поездов в сутки. В разработках и обеспечении устойчивой работы основную роль играют специалисты Красноярской дирекции управления движением и Центра управления перевозками Восточного полигона.

Географическое положение и наличие мощной инфраструктуры делает ВСЖД центром сосредоточения основных органов управления Восточным полигоном (ЦУП ВП расположен в Иркутске). Несмотря на это, на Восточно-Сибирской железной дороге продолжается всеобщая модернизация объектов подведомственной инфраструктуры, в том числе за 2 последних года введено в эксплуатацию 7 крупных объектов (вторые пути, новые разъезды, реконструированные станции), влияющих на пропускные способности дороги. Можно отметить, что за прошедшие 5 лет существования Восточного полигона модернизировано свыше 1 700 километров железнодорожных путей, за счёт чего удалось повысить скорость движения поездов на 12,4%. В 2018 году (апрель) поставлен рекорд обеспечения суточного грузооборота - 662 миллиона тоннокилометров брутто.

Особенности построения графика движения поездов на Восточном полигоне

График движения по Восточному полигону обладает специфическими особенностями, связанными с увязкой движения поездов и организацией ремонтных работ в «окна». В частности, для сквозного пропуска поездов проведение ремонтных работ на подведомственных железных дорогах проходит в разное время. К примеру, на ВСЖД «окна» организуются в дневное время суток, тогда как на Забайкальской железной дороге ремонтные работы ведутся ночью. Также осуществляется прокладка поездов через межпоездной интервал с целью формирования «пакетного» графика. Промежутки между «пакетами» или группами поездов, следующих параллельно, можно обозначить как «створы». Их наличие позволяет производить работы по ремонту и текущему содержанию пути в условиях интенсивной эксплуатации инфраструктуры Восточного полигона.

Заключение

К основным направлениям повышения эффективности деятельности сети железных дорог ОАО «РЖД» можно отнести эффективность доходной деятельности, тарифной политики и взаимодействия с субъектами федерации и органами федерального управления. Система управления ОАО «РЖД» в этом плане должна обеспечивать наиболее эффективные решения. Создание Восточного полигона вполне укладывается в концепцию этих стратегических направлений.

В данном случае необходимо отметить благотворное влияние внедрения сквозных технологий и автоматизированных систем, позволяющих добиться повышения связности между железными дорогами, входящими в Восточный полигон, для ускорения продвижения сквозных грузовых поездопотоков; также повышаются эксплуатационные показатели работы каждой из железных дорог; пропускная способность железных дорог задействуется в полном объёме.

Таким образом, полигонные технологии на данном этапе апробирования и внедрения показывают свою эффективность в плане централизованного управления движением поездов на четырёх железных дорогах. Внедрение инновационных технологий и новых программных

комплексов для улучшения процессов движения поездов можно рассматривать эффективное решение задач, ставившихся при разработке проекта Восточного полигона, что благотворно влияет на развитие ОАО «РЖД» в рамках основных направлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лapidус Б. М. Приоритетные направления железнодорожных исследований в рамках глобальной экономики // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2013. № 5. С. 1–10.
2. Лубину Ж. П. Железные дороги: эффективная основа Европейской и Евроазиатской транспортных систем // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». 2013. № 5. С. 11–14.
3. Лapidус Б.М. Стратегические тренды развития железнодорожного транспорта // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО РЖД. 2015. № 6. С. 2-9.
4. Malovetskaya E.V., Bolshakov R.S., Dimov A.V., Preina A.A. Planning of qualitative indexes of railroad operational work in polygon technologies // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. С. 012041.
5. Железная дорога. История, терминология, новости развития [Электронный ресурс]. URL: <http://rly.su/ru/content/развитие-восточного-полигона> (дата обращения: 24.05.2019)
6. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Распоряжение Правительства РФ от 17-06-2008 877-р. – Режим доступа : <http://www.mintrans.ru/documents/1/1010>. – Загл. С экрана.
7. Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/MUNhgWFddP3Uff9RJASDW9VxP8zcB4.pdf>.
8. Маловецкая Е.В. Моделирование процесса формирования групповых поездов при переходе на жесткие нитки графика // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2017. № 1 (53). С. 184-188.
9. Инструкция по оперативному планированию поездной и грузовой работы железных дорог. М. : Транспорт, 2008. 23 с.
10. Какунина А.Г. К вопросу совершенствования управления перевозочным процессом на железнодорожном полигоне // Транспортное дело России. № 3, 2019 С. 126-128
11. Александров А.Э., Сурин А.В. Автоматизация сквозной технологии оперативного планирования поездообразования и поездной работы // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. № 3 (19). 2013. С. 50-59
12. Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах ОАО «РЖД» Москва. 29 декабря 2018 г. № 2872/р. 347 с.

REFERENCES

1. Lapidus B. M. Priority areas for railway research in the global economy // the Bulletin of the joint scientific Council of JSC RZD. 2013. No. 5. Pp. 1-10.
2. Depth of J. P. Railway: the effective basis of the European and Eurasian transport systems // the Bulletin of the joint scientific Council of JSC RZD. 2013. No. 5. Pp. 11-14.
3. Lapidus B. M. Strategic trends of development of railway transport // Bulletin of the joint scientific Council of JSC RZD. 2015. No. 6. Pp. 2-9.
4. Malovetskaya E.V., Bolshakov R.S., Dimov A.V., Preina A.A. Planning of qualitative indexes of railroad operational work in polygon technologies // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. С. 012041.
5. Railway. History, terminology, development news [Electronic resource]. URL: <http://rly.su/ru/content/развитие-восточного-полигона> (date accessed: 24.05.2019)
6. Strategy for the development of railway transport in the Russian Federation until 2030. Order of the Government of the Russian Federation of 17-06-2008 877-p. – Mode of access : <http://www.mintrans.ru/documents/1/1010>. The title. From the screen.

7. Comprehensive plan for modernization and expansion of the main infrastructure for the period up to 2024. - Access mode: <http://static.government.ru/media/files/MUNhgWFddP3UfF9RJASDW9VxP8zCB4.pdf>.

8. Malovetskaya E.V. Modeling the process of forming group trains when switching to rigid schedule lines // Modern technologies. System analysis. Modeling.. 2017. № 1 (53). P. 184-188.

9. Kakunina A. G. On the issue of improving the management of the transportation process at the railway polygon // Transport business of Russia. No. 3, 2019 Pp. 126-128

10. Instructions for operational planning of train and cargo work of Railways. Moscow: Transport, 2008. 23 p.

11. Alexandrov A. E., Surin A.V. Automation of end-to-end technology for operational planning of train formation and train operation // Bulletin of the Ural state University of railway transport. No. 3 (19). 2013. Pp. 50-59

12. Instructions on the organization of car traffic on the Railways of JSC "Russian Railways" Moscow. December 29, 2018, No. 2872/p. 347 с.

Информация об авторах

Потапов Геннадий Юрьевич – студент группы ЭЖД.3-16-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: Genniy.potapov@gmail.com

Софин Александр Валерьевич – студент группы ЭЖД.3-16-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: San9sofin@gmail.com

Большаков Роман Сергеевич - к.т.н., доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: Bolshakov_rs@mail.ru

Authors

Potapov Gennady Yurievich – student of the group EZD.3-16-1, faculty «Transport Management and information technology», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: Genniy.potapov@gmail.com

Sofin Aleksangr Valerievich – student of the group EZD.3-16-1, faculty «Transport Management and information technology», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: San9sofin@gmail.com

Bolshakov Roman Sergeevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Operational work management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: Bolshakov_rs@mail.ru

Для цитирования

Потапов Г.Ю. Особенности организации эксплуатационной работы Восточного полигона [Электронный ресурс] / Г.Ю. Потапов, А. В. Софин, Р. С. Большаков // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2020 – №4 – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/410-2020>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

For citation

Potapov G.Yu., Sofin A. V., Bolshakov R. S. *Osobennosti organizacii ekspluatacionnoj raboty Vostochnogo poligona* [Features of operational work organization of East polygon] *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2020, no. 4.