

А.А. Елизарьева, В.А. Оленцевич

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

РАЗВОЗ МЕСТНОГО ГРУЗА СОГЛАСНО ЖЕСТКИМ НИТКАМ ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ

Аннотация. Система организации вагонопотоков в поезда влияет на многие качественные показатели эксплуатационной работы ОАО «Российские железные дороги». Вследствие данного фактора основные принципы эффективной организации вагонопотоков с учетом перспективных изменений должны основываться на обеспечении условия минимальных затрат на продвижение поездо- и вагонопотоков, накопление составов грузовых поездов и переработку вагонов на станциях с учетом соблюдения прогрессивных технологий их функционирования, интенсивного использования инфраструктурного комплекса и технических устройств железных дорог, высокой производительности подвижного состава.

В научном исследовании авторы провели анализ технологии местной грузовой работы Красноярского узла с выделением крупных железнодорожных станций, что позволило выявить ряд проблем и предложить некоторые управленческие и организационные пути их решения.

Ключевые слова: железнодорожная станция, организация движения поездов, продвижение вагонопотоков, технология местной грузовой работы, показатели эксплуатационной работы железных дорог, пропускная и перерабатывающая мощности, инфраструктурный комплекс.

A.A. Elizarieva, V.A. Olentsevich

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

DELIVERY OF LOCAL CARGO ACCORDING TO THE RIGID LINES OF THE SCHEDULE

Abstract. The system of organizing car traffic on trains affects many qualitative indicators of the operational work of JSC Russian Railways. As a result of this factor, the basic principles of effective organization of carriage flows, taking into account prospective changes, should be based on ensuring minimum costs for the promotion of train and carriage flows, the accumulation of freight trains and the processing of wagons at stations, taking into account the observance of advanced technologies of their operation, intensive use of the infrastructure complex and technical devices of railways, high productivity of rolling stock.

In the scientific study, the authors analyzed the technology of local freight operation of the Krasnoyarsk hub with the allocation of large railway stations, which made it possible to identify a number of problems and propose some managerial and organizational ways to solve them.

Keywords: railway station, organization of train traffic, promotion of carriage flows, technology of local freight work, indicators of railway operational performance, throughput and processing capacities, infrastructure complex.

Введение

В условиях обеспечения перевозочного процесса ОАО «Российские железные дороги» различными собственниками подвижного состава основным из стратегических вопросов сегодня и на перспективу поставлен вопрос повышения эффективности работы системы организации вагонопотоков, эффективного управления ими на всей сети железных дорог. При этом особое внимание следует уделить улучшению функционирования данного сектора перевозочного деятельности на Восточном полигоне железных дорог, имеющем максимальную загрузку инфраструктурного комплекса, не позволяющую обеспечить перспективные грузопотоки [1–3].

В настоящее время целесообразность внедрения тех или иных организационно-технических мероприятий определяют на основе проведения технико-экономических расчетов с проверкой степени достаточности технического и производственного оснащения железнодорожных станций, и наиболее возможным вариантом их реализации. Эффективность мероприятия

оценивают не по отдельно взятому структурному подразделению, а по сокращению суммарного времени простоя грузовых вагонов по транспортному узлу в целом. В условиях ежесуточно меняющегося (колеблющегося) объема грузоперевозок, станция должна оперативно подстраиваться под характер данного изменения, находить возможные пути решения с целью поиска возможности для переработки нестабильного вагонопотока, при условии организации непрерывной работы прилегающих участков железной линии [4, 5].

В представленном научном исследовании авторы предприняли попытку разработки некоторых рекомендаций, направленных на совершенствование технологии выполнения маневровой работы, для отдельно принятой железнодорожной станции *Б* Красноярского узла, в условиях повышенной грузонапряженности, когда есть необходимость высвободить пути на сортировочной станции *К-В* под определённые виды работ. Произвели моделирование вариантного плана-графика движения поездов в соответствии с предложенными изменениями, на примере которого удалось доказать, что анализируемая железнодорожная станция справится с возложенной на нее задачей при заданном объеме переработки вагонопотока. Технология организации местной грузовой работы рассмотрена с выделением крупных железнодорожных станций (*К-В*, *Б* и *З*) Красноярского узла.

Технология работы вывозных локомотивов

В состав анализируемого железнодорожного узла входит шесть крупных железнодорожных станций обработка которых ведется тремя вывозными локомотивами. В работу вывозных локомотивов входит вывоз вагонов со станций погрузки-выгрузки: *Бч*, *К*, *Е*, *З*, *Б*, *К-С*. Первый вывозной локомотив обслуживает участок *К-В – К-С*, второй вывозной локомотив обслуживает участок *К-В – З – Е – К – Бч*, третий вывозной локомотив обслуживает участок *К – К-В – Б*. Целесообразно детально рассмотреть работу третьего вывозного локомотива, с возможностью выбора оптимального варианта плана формирования по развозу местного груза в условиях интенсивной работы станций *К-В* и *Б*.

Проанализировав среднесуточные размеры вагонопотоков и фактическую технологию развоза груза, на основании технологии работы вывозных локомотивов, принято решение разработать вариантный график движения поездов с учетом интенсивности движения до 9 поездов в сутки. Согласно принятому решению грузовой поезд для производства установленных технологических операций будет отправляться на станции узла каждые 2,5 часа. Жесткие нитки приема грузовых поездов по станцию *Б*: 7:40; 10:10; 12:40; 15:10; 17:40; 20:10; 22:40; 1:10; 3:40. Данные нитки составлены с учетом «сдаточного времени», пересмены, интенсивности движения в зависимости от времени суток. Технология позволит исключить срыв работы вывозного локомотива, последствия, связанные с неприемом грузовых поездов на станцию *К-В*, а также не готовность местных составов к отправлению назначением на станцию *Б* и прочие станции анализируемого узла с сортировочной станции *К-В* при фактическом их наличии [6–8].

Вопросы совершенствования технологии выполнения маневровой работы станции

На данный момент формирование местных грузовых поездов станций Красноярского узла происходит на трех путях станции *К – В*, с последующим объединением в многогруппный поезд, который развозится вывозным локомотивом с потерей времени на каждой станции отцепки групп вагонов.

В период увеличения объемов производства работ или повышения уровня сезонных нагрузок предлагается данный вагонопоток накапливать на одном пути станции *К-В*. При этом уже одnogруппные сформированные поезда отправлять до станции *Б* с последующим их подформированием. На рис. 1 представлена технология формирования поездов на одном пути станции.

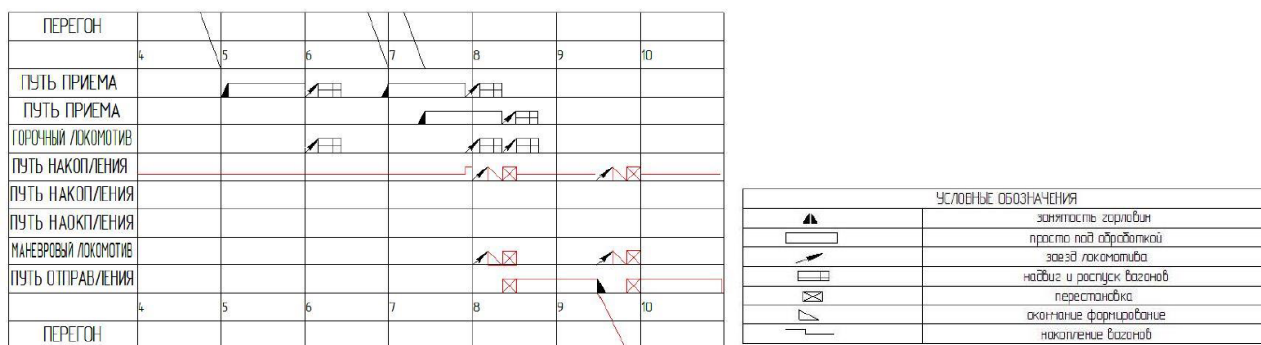


Рис. 1. Технология формирования поездов на одном пути станции

Исходя из результатов анализа построения технологических графиков формирования поездов на станции составим сравнительную таблицу-анализ до и после реализации предлагаемой технологии, рис. 2.

Сравнительная таблица формирования местных вагонопотоков в соответствии с предлагаемыми изменениями	
ДО	ПОСЛЕ
ЛОКОМОТИВ	ЛОКОМОТИВ
НАЛИЧИЕ ВАГОНОВ ПО СТАНЦИИ	СБОРНЫЙ ОДНОГРУППНЫЙ ПОЕЗД
ОЖИДАНИЕ НАКОПЛЕНИЯ	ОТПРАВЛЕНИЕ
СБОРНЫЙ МНОГОГРУППНЫЙ ПОЕЗД	
ПРИЕМ НА СТАНЦИИ БАЗАИХА ПОД ПОГРУЗО-ВЫГРУЗОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ	ПРИЕМ НА СТАНЦИИ БАЗАИХА ПОДФОРМИРОВАНИЕ НА ПНП
	ПОДАЧА ПОД ПОГРУЗО-ВЫГРУЗОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ
ОТПРАВЛЕНИЕ	ОТПРАВЛЕНИЕ
СОРТИРОВКА	СОРТИРОВКА

Рис. 2. Сравнительный анализ формирования вагонопотоков

Согласно существующей технологии, груженные вагоны отправляются на сортировочную станцию *К-В* с ожиданием времени отправления, согласно установленному расписанию работы вывозного локомотива, после чего формируются в многогруппный поезд с потерей времени. По результату применения новой технологии, вывозной локомотив будет осуществлять передвижения более часто согласно жестким ниткам графика движения, что позволит по станции *Б* увеличить свои пропускные и провозные мощности. Выполнение разработанных перемещений, должно выполняться не нарушая и не смещая работу грузовых и пассажирских поездов, проследующих железнодорожную станцию на проход. Новая технология позволит сократить приведенные затраты на накопление и переработку вагонов сортировочной станцией *К-В*, что позволит компенсировать эксплуатационные расходы на использование инфраструктурного комплекса железнодорожной станции *Б* [9–11].

Технологические процессы по формированию поездов согласно существующей технологии и с учетом применения новой представлены на рис. 3.

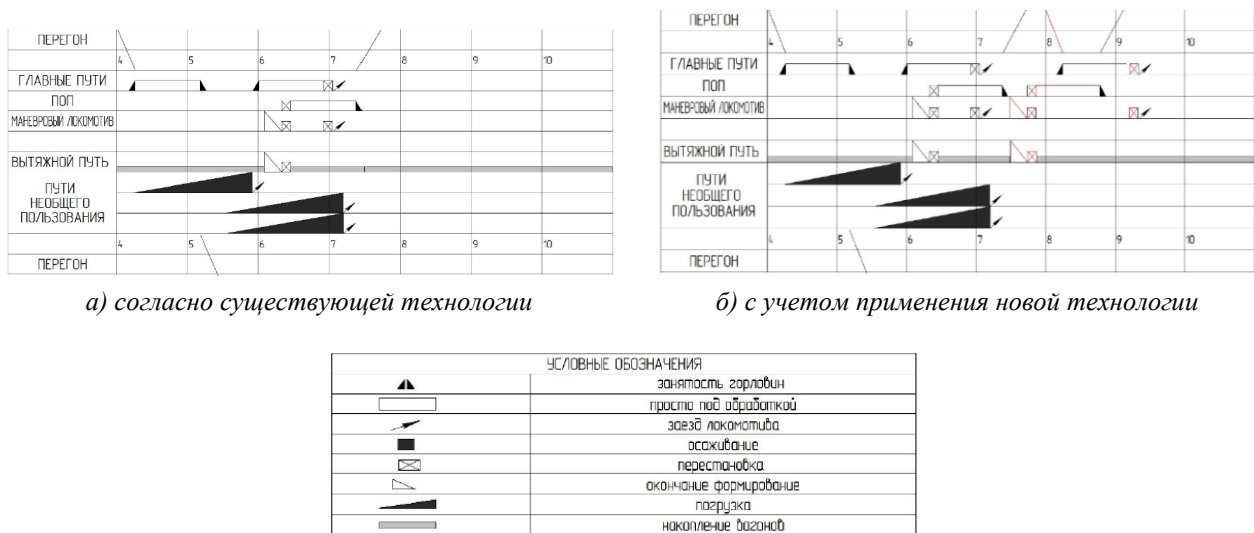


Рис. 3. Технологические процессы формирования поездов

С целью подтверждения целесообразности технологии формирования поездов на одном пути станции проведено построение ленточного графика движения поездов, рис 4.

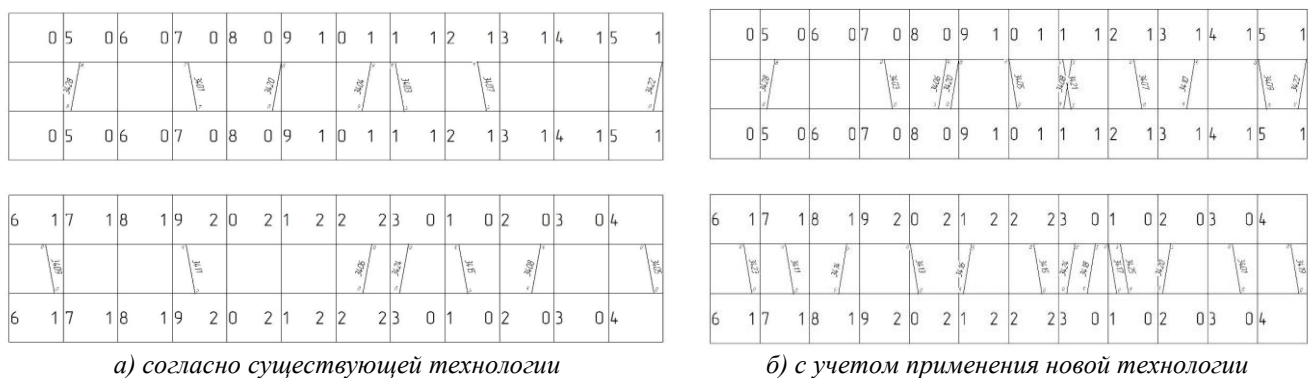


Рис. 4. Ленточный график движения поездов на станции

Ленточный график движения поездов наглядно показывает изменения графика движения и плана формирования поездов, следовательно, возникает необходимость в корректировке технологического процесса работы станции. В качестве основного параметра, определяющего возможное улучшение объемных и качественных показателей работы станции произведено построение суточного плана-графика. После построения и проведения анализа показателей суточных план-графиков удалось выяснить, что представленная авторами технология позволяет более эффективно использовать локомотив для производства маневровой работы и увеличить перерабатывающую способность станции на 21 % [12–14].

Целесообразность проектного решения

Проведенные расчеты показали, что средний простой местного вагона на станции сократится с 318 вагоно-часов до 246,41 вагоно-часа. Вагонооборот станции увеличится на 60 %. В целом простои вагонов на станции сократятся на 23,5 %. Увеличение коэффициента использования маневрового локомотива составит 43 %. Данных изменения говорят, об увеличении перерабатывающей способности станции, при этом не требуется вводить дополнительный локомотив, а простой не требует критической нагрузки на пути накопления и формирования [15–17].

Эксплуатационные расходы, связанные с занятием инфраструктурного комплекса ОАО «Российские железные дороги» при стандартном типе подвижного состава:

– согласно существующей технологии: для станционных путей составят 2,827 тыс.руб., для главных путей – 1,224 тыс.руб.;

– с учетом применения новой технологии: для станционных путей – 2,866 тыс.руб., для главных путей – 2, 804 тыс.руб.

Расходы, связанные с работой маневрового локомотива на станции:

– согласно существующего варианта составят 35,690 тыс.руб.;

– с учетом применения новой технологии – 76,292 тыс.руб.

В таблице 1 представлены все группы эксплуатационных расходов станции по видам технологий.

Таблица 1

Эксплуатационные расходы станции по видам технологий

Эксплуатационные расходы станции	Согласно существующей технологии		С учетом применения новой технологии		Изменение	
	Суточная величина	Годовая величина	Суточная величина	Годовая величина	В тыс. руб. в год	В %
Связанные с простоем вагонов под грузовыми операциями, тыс. руб.	4,051	1478,615	5,670	2069,550	590,350	Прирост 40 %
Связанные с работой маневрового локомотива, тыс. руб.	35,690	13026,850	76,292	27846,580	14819,730	Прирост 114 %

Расходы за использование инфраструктурного комплекса станции *Б* возрастут, компенсировать данные эксплуатационные расходы будут издержки, связанные с простоем вывозного локомотива, обслуживающего станцию *Б* и сортировочную станцию *К-В*.

Заключение

В представленном научном исследовании авторы дали некоторые рекомендации, направленные на совершенствование технологии выполнения маневровой работы в условиях повышенной грузонапряженности. Технология позволит исключить срыв работы вывозного локомотива и последствия, связанные с неприемом грузовых поездов на станцию, а также исключит неготовность местных составов к отправлению назначением на станции анализируемого узла с сортировочной станции при фактическом их наличии. Произвели моделирование вариантного плана-графика движения поездов в соответствии с предложенными изменениями, на примере которого удалось доказать, что анализируемая железнодорожная станция справится с возложенной на нее задачей при заданном объеме переработки вагонопотока.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 г. № 3363-р. Доступ из справ.-правовой системы Консультант-Плюс в локал. сети.
2. Ковалев В.И. Особенности расчета плана формирования поездов в условиях разделения вагонного парка между разными собственниками // В сб. науч. тр. «Актуальные проблемы управления перевозочным процессом». СПб.: Изд-во ПГУПС. - 2002.
3. Горшков В.В., Оленцевич В.А. Причины снижения маршрутизации порожних полувагонов на Восточном полигоне железных дорог и пути их устранения // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2024. № 2 (82). С. 44-53.
4. Шестакова Е.С., Новикова Н.А., Оленцевич В.А. Оптимизация работы с местными вагонами ОАО «РЖД» // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 11-3 (117). С. 180-182.
5. Ковалев В.И., Осьминин А.Т. Совершенствовать организацию и управление вагонопотоками // Ж.-д. трансп. – 2002. №6. – с. 29-33.
6. Макаров В.М., Олейников В.В. Оптимизация формирования многогруппных поездов и развоза местного груза. В сб. тр. ВНИИУП МПС России. М.: Изд-во «Грааль». 2002. – С. 99 – 109.

7. Грузовой парк надо проредить: Гудок. [Электронный ресурс]. URL: <http://consultant.ru> (дата обращения 15.12.2024).
8. Об утверждении Правил приема грузов, порожних грузовых вагонов к перевозке железнодорожным транспортом: приказ Минтранса России от 07.12.2016 № 374 [Электронный ресурс]. URL: <http://gudok.ru/newspaper/?ID=1680443> (дата обращения 15.03.2024).
9. Российские железные дороги // ОАО «РЖД» : сайт. URL: <http://www.rzd.ru> (Дата обращения 12.02.2024).
10. Дорофеевский С.А., Иванков А.Н., Костенко В.В. Эффективные параметры комплексной технологии транспортного узла // Железнодорожный транспорт. 2015. № 4. С. 49-53.
11. Оленцевич А.А., Асташков Н.П. Комплексная механизация интенсификации переработки вагонов на сортировочных горках // В сборнике: Наука сегодня: проблемы и пути решения. Материалы международной научно-практической конференции. 2020. С. 12-13.
12. Власова А.Н., Перфильева П.В., Кашкарев А.С., Асташков Н.П. Проблемы повышения эффективности и качества использования вагонного парка в современных условиях // Молодая наука Сибири. 2020. № 2 (8). С. 107-112.
13. Ryabchenok N., Alekseeva T., Astrakhancev L., Astashkov N., Tikhomirov V. Energy-saving driving of heavy trains // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. Т. 982. С. 491-508.
14. Оленцевич В.А., Власова Н.В. Оценка удовлетворенности качеством услуг грузовых железнодорожных перевозок // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2021. № 8. С. 187-188.
15. Оленцевич В.А., Гозбенко В.Е. Анализ причин нарушения безопасности работы железнодорожной транспортной системы // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2013. № 1 (37). С. 180-183.
16. Асташков Н.П., Оленцевич А.А. Изменение технологии работы транспортно-технологической системы железнодорожного транспорта за счет использования нового типа подвижного состава // В сборнике: Наука сегодня: задачи и пути их решения. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 16-17.
17. Воинова Д.В., Пузина Е.Ю. Повышение эффективности функционирования энергетических объектов муниципальной инфраструктуры // В сборнике: Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2016. С. 170-175.

REFERENCES

1. On the approval of the Transport Strategy of the Russian Federation until 2030 with a forecast for the period up to 2035: Decree of the Government of the Russian Federation dated 11/27/2021 № 3363-R. Access from the help.-legal system Consultant-Plus in the locale. networks.
2. Kovalev V.I. Features of calculating the train formation plan in conditions of division of the car fleet between different owners // In the collection of scientific papers "Actual problems of transportation process management". St. Petersburg: Publishing House of PGUPS. - 2002.
3. Gorshkov V.V., Olentsevich V.A. Reasons for reducing the routing of empty gondola cars at the Eastern railway landfill and ways to eliminate them. // Modern technologies. System analysis. Modeling. 2024. No. 2 (82). pp. 44-53.
4. Shestakova E.S., Novikova N.A., Olentsevich V.A. Optimization of work with local cars of JSC Russian Railways // Economics and business: theory and practice. 2024. No. 11-3 (117). pp. 180-182.
5. Kovalev V.I., Osminin A.T. To improve the organization and management of carriage flows // J.-D. transp. – 2002. №6. – pp. 29-33.
6. Makarov V.M., Oleinikov V.V. Optimization of the formation of multi-group trains and the delivery of local cargo. In the collection of tr. VNIIP of the Ministry of Education and Science of Russia. Moscow: Grail Publishing House. 2002. pp. 99-109.

7. The cargo fleet must be thinned: Honk. [electronic resource]. URL: <http://consultant.ru> (date of application: 12/15/2024).
8. On approval of the Rules for accepting Goods, empty freight wagons for carriage by Rail: Order of the Ministry of Transport of Russia dated 12/07/2016 No. 374 [Electronic resource]. URL: <http://gudok.ru/newspaper/?ID=1680443> (accessed 03/15/2024).
9. Russian Railways // JSC "Russian Railways" : website. URL: <http://www.rzd.ru> (Accessed 12.02.2024).
10. Dorofeevsky S.A., Ivanov A.N., Kostenko V.V. Effective parameters of the integrated technology of the transport hub // Railway transport. 2015. No. 4. pp. 49-53.
11. Olentsevich A.A., Astashkov N.P. Complex mechanization of the intensification of wagon processing on sorting hills // In the collection: Science today: problems and solutions. Materials of the international scientific and practical conference. 2020. pp. 12-13.
12. Vlasova A.N., Perfilieva P.V., Kashkarev A.S., Ostashkov N.P. Problems of increasing the efficiency and quality of using the carriage fleet in modern conditions // Young Science of Siberia. 2020. No. 2 (8). pp. 107-112.
13. Ryabchenok N., Alekseeva T., Astrakhancev L., Astashkov N., Tikhomirov V. Energy-saving driving of heavy trains // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. T. 982. pp. 491-508.
14. Olentsevich V.A., Vlasova N.V. Assessment of satisfaction with the quality of freight rail transportation services // Modern technologies and scientific and technical progress. 2021. No. 8. pp. 187-188.
15. Olentsevich V.A., Gozbenko V.E. Analysis of the causes of safety violations of the railway transport system // Modern technologies. System analysis. Modeling. 2013. No. 1 (37). pp. 180-183.
16. Astashkov N.P., Olentsevich A.A. Changing the technology of the railway transportation and technological system due to the use of a new type of rolling stock // In the collection: Science today: tasks and ways to solve them. Materials of the international scientific and practical conference. 2019. pp. 16-17.
17. Voinova D.V., Puzina E.Y. Improving the efficiency of municipal energy infrastructure facilities // In the collection: Improving the efficiency of energy production and use in Siberia. Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. 2016. pp. 170-175.

Информация об авторах

Елизарьева Алина Артемовна – аспирант кафедры Управления эксплуатационной работой, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск; e-mail: alinka_e.lizarevs@mail.ru.

Оленцевич Виктория Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Information about the authors

Alina Artemovna Elizarieva – student of the Department of Operation Work Management, Irkutsk State Transport University, Irkutsk; e-mail: alinka_e.lizarevs@mail.ru.

Victoria Alexandrovna Olentsevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: olencevichva@mail.ru