

А.В. Старожилова, Д.А. Яворская, Н.П. Асташков

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

КОНЦЕПЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ И ГРУЗОБАГАЖА НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА РИСКОВ

Аннотация. *Обеспечение безопасности является одной из ключевых задач государства и железнодорожной транспортной системы при организации перевозочной деятельности. Обеспечение безопасности всех категорий пассажиров служит основной составляющей и первоочередной функцией дирекций и структурных подразделений железных дорог. Данная концепция обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузобагажа должна решаться ОАО «Российские железные дороги» целенаправленно и эффективно, на основе методологии анализа рисков. Иначе дальнейшее эффективное развитие как внутренних, так и международных пассажирских перевозок будет оставаться под большим вопросом. Учет психологических особенностей каждого пассажира определяет беспокойство не только за свою безопасность, но и безопасность своих близких как на основном, так и на вспомогательных этапах организации перевозочного процесса.*

По статистике большая часть перевозок пассажиров и грузобагажа приходится на железнодорожный транспорт. В связи с этим необходимо регулярно разрабатывать и применять различные меры, направленные на повышение уровня безопасности. В научной статье рассматриваются варианты возникающих рисков, предлагается разработка комплекса мероприятий по обеспечению безопасности при перевозке пассажиров и грузобагажа на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: *железнодорожная транспортная система, безопасность перевозок пассажиров и грузобагажа, конкурентоспособность, современные методы и методологии, системный анализ, уровень риска, прогнозные значения, опоздания пассажирских поездов, график движения поездов.*

A.V. Starozhilova, D.A. Yavorskaya, N.P. Astashkov

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

THE CONCEPT OF ENSURING THE SAFETY OF PASSENGER AND CARGO TRANSPORTATION BASED ON THE METHODOLOGY OF RISK ANALYSIS

Abstract. *Ensuring safety is one of the key tasks of the state and the railway transport system in organizing transportation activities. Ensuring the safety of all categories of passengers is the main component and primary function of the directorates and structural divisions of railways in general and in particular. This concept of ensuring the safety of passenger and cargo transportation should be solved by JSC Russian Railways purposefully and effectively, based on the methodology of risk analysis. Otherwise, the further effective development of both domestic and international passenger transportation will remain a big question. It should be taken into account that according to the psychological characteristics of each passenger, to one degree or another, and often with difficulty overcomes concern for their safety and the safety of their loved ones both at the main and auxiliary stages of the organization of the transportation process.*

According to statistics, most of the passenger and cargo transportation is accounted for by rail transport. In this regard, it is necessary to regularly develop and apply various measures aimed at improving the level of safety. The scientific article examines the options for emerging risks, proposes the development of a set of measures to ensure safety during the transportation of passengers and cargo on railway transport.

Keywords: *railway transport system, safety of passenger and cargo transportation, competitiveness, modern methods and methodologies, system analysis, risk level, forecast values, passenger train delays, train schedules.*

Введение

Обеспечение безопасности функционирования железнодорожной транспортной системы – основной род деятельность ОАО «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), направленной на предупреждение причин возникновения железнодорожно-транспортных происшествий, снижение тяжести их последствий, минимизацию или полное исключение случаев риска при организации движения поездов и производстве маневровых операций. Основной целью большинства дирекций и структурных подразделений ОАО «РЖД» является поиск со-

временных методов и методологий способствующих выявлению рисков возникновения аварий и катастроф при перевозке пассажиров и груза багажа, на основе которых появляется возможность для разработки более приближенных к реальности мероприятий и рекомендаций, способствующих обеспечению безопасности на железнодорожном транспорте. Не стоит забывать о том, что любую ситуацию можно прогнозировать до определенной степени [1 – 3].

Целью научного исследования авторов являлось – провести системный анализ концепции организации и обеспечения высокого уровня безопасности перевозок пассажиров и груза багажа на основе методологии анализа рисков.

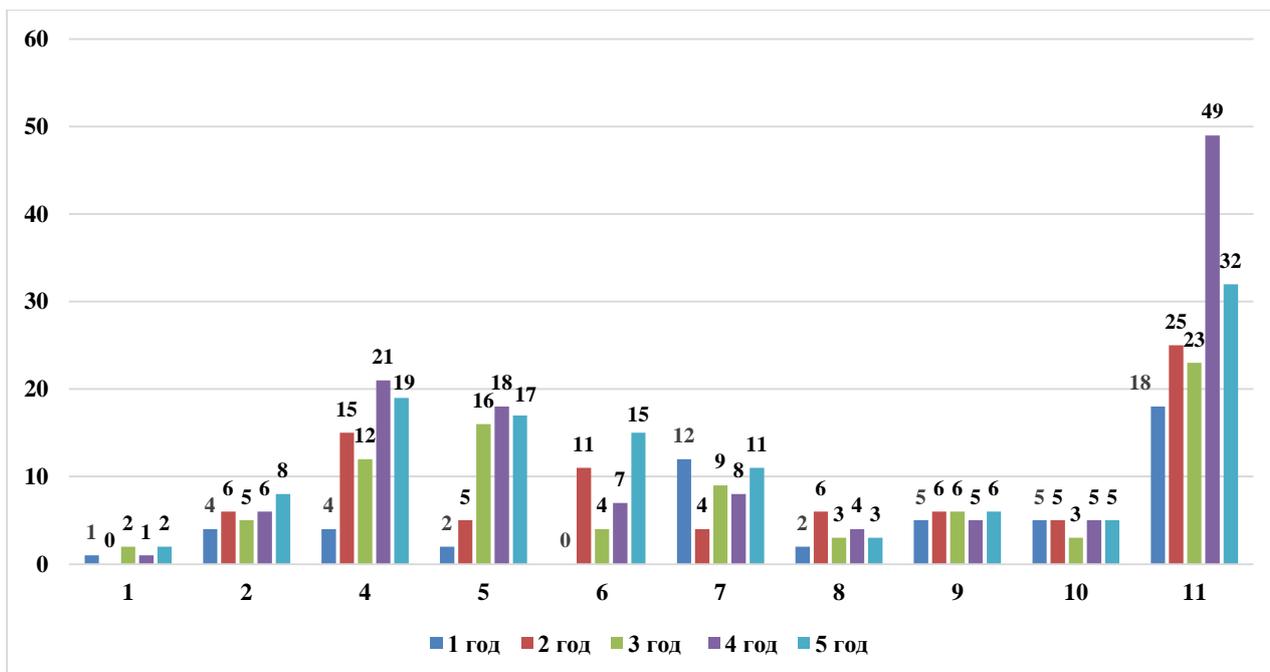
Анализ безопасности перевозок пассажиров и груза багажа на железной дороге

Безопасность перевозки пассажиров и груза багажа является одной из наиболее социально-значимых характеристик деятельности перевозок ОАО «РЖД», связанных с риском нанесения вреда в ходе следования пассажирских составов людям, материальным ценностям, природе. С целью формирования перевозочного процесса на основе принципа безопасной перевозки пассажиров и груза багажа, дирекциям и структурным подразделениям ОАО «РЖД» необходимо в первую очередь четко и своевременно выполнять комплекс требований:

- организация и управление перевозочным процессом;
- организация коммерческой работы в сфере грузовых перевозок и таможенно-брокерской деятельности;
- обеспечение координации перевозочного процесса в регионе действия той или иной дирекции с другими бизнес-единицами и контрагентами;
- реализация программ и мероприятий по совершенствованию технологии перевозочного процесса, повышению производительности труда, внедрению передовых технологий и методов управления перевозками, сокращению эксплуатационных расходов, ресурсосбережения;
- обеспечение устойчивой эксплуатационной работы, безопасности движения поездов и маневровой работы, охраны труда [4 – 6].

Сотрудники железной дороги контролируют не только полную безопасность пассажиров, но и сохранность груза багажа. Непосредственно от их действий зависит, будет ли доставлен багаж до пункта назначения в целостности и сохранности, а также благосостояние пассажира. Каждый сотрудник ОАО «РЖД» имеет непосредственное отношение к безопасной перевозке пассажиров и груза багажа. По мнению экспертов ОАО «РЖД» чаще всего при невыполнении трудовых обязательств сотрудников отрасли, пассажирские поезда имеют опоздания по прибытию на железнодорожные станции. Задержки пассажирского состава в пути следования не только нарушают график движения поездов и приводит к сбоям в работе инфраструктурного комплекса железных дорог, но и влекут за собой серьезный стресс для пассажиров и пользователей пассажирскими перевозками, что может негативно сказаться на состоянии их здоровья, выступает как вектор, оказывающий негативное влияние на конкурентоспособность ОАО «РЖД». Данные факторы отрицательно влияют на оценку уровня безопасности перевозки пассажиров и груза багажа. Потенциальный пассажир может выбрать иной вид транспорта, что для экономического развития железной дороги убыточно.

Согласно [7, 8] на железнодорожном транспорте не редки случаи опозданий пассажирских поездов. На основании имеющихся статистических данных выполнен анализ, который позволил не только выявить причины, но и разработать комплекс мероприятий, способствующих повышению уровня безопасной перевозки пассажиров и груза багажа. Согласно анализу данных Дирекции управления движением одной из крупных железных дорог ОАО «РЖД» – ЖД1, имеющих значительный пассажиропоток, рассмотрены отчетные данные по количеству опозданий пассажирских поездов за 5 лет, а частота возникновения таких случаев представлена на рис. 1.



1 – Превышение нормативных значений времени стоянки поезда по причине не организационных действий при посадке (высадке) пассажиров за исключением перевозки осужденных и лиц, заключенных под стражу; 2 – Срыв стоп-крана в пассажирских поездах; 3 – Посадка и высадка больных, инвалидов, рожениц, медицинского работника; 4 – Остановка пассажирского поезда по причине технической неисправности пассажирского вагона; 5 – Неисправность бортовых устройств безопасности (АЛСН, САУТ и др.); 6 – Излом боковины (рамы) тележки вагона; 7 – Падение давления в тормозной магистрали; 8 – Превышение нормы времени технической обработки состава; 9 – Проворот, разрыв внутреннего кольца; 10 – Неисправности колес подшипников (раковины, шелушения, коррозия, трещины, отколы и др.); 11 – Регулировка движением поездов диспетчером и др.

Рис. 1. Факторы опозданий пассажирских поездов по прибытию на станцию посадки (высадки) пассажиров

На основе [7, 8] и рисунка 1 выявлены часто повторяющиеся причины задержки пассажирских поездов, которые ниже выстроены в порядке убывания значимости:

- превышение нормативных значений времени стоянки пассажирского поезда на станции по причине не организационных действий при посадке (высадке) пассажиров;
- срыв стоп-крана в пассажирских поездах;
- посадка и высадка, заболевших в пути следования пассажиров, пассажиров-инвалидов, рожениц, медицинского работника;
- остановка пассажирского поезда по причине возникновения технической неисправности пассажирского вагона;
- неисправность бортовых устройств безопасности (АЛСН, САУТ);
- излом боковины (рамы) тележки вагона;
- падение давления в тормозной магистрали;
- превышение нормы времени технической обработки состава;
- проворот, разрыв внутреннего кольца, неисправности колес подшипников (раковины, шелушения, коррозия, трещины, отколы и др.);
- регулировка движением поездов диспетчером и др.

По результатам проведенного анализа остро ставится вопрос о том, как именно необходимо проводить расчёт возможных рисков для разработки дирекциями и структурными подразделениями более результативных мероприятий их предотвращения или полного исключения. Анализ показал, что существует необходимость для учета рисков, которые могут возникнуть в результате нештатных ситуаций. Вычисление и прогнозирование рисков поможет предотвратить неблагоприятные ситуации, которые способны оказать влияние на своевременное прибытие поезда на железнодорожную станцию, следовательно, и на уровень безопасности перевозки пассажиров и груза, стабилизировать поездную остановку, исключая нарушение графика движения поездов.

На основании факторного анализа деятельности ЖД1 в сфере обеспечения безопасности перевозок выявлено, что именно оценка безопасности перевозок пассажиров и грузов багажа имеет связь с суммарной оценкой общих рисков. С целью повышения уровня безопасности пассажирских и грузовых перевозок видится целесообразным применение комплексного подхода для оценки и профилактики рисков, который должен учитываться все особенности функционирования железнодорожной транспортной системы. Алгоритм оценки общего риска необходимо формировать на основе расчета и факторного анализа весовых оценок отдельных отказов, приведших к возникновению сбоев в работе дирекции и ее структурных подразделений, формирования совокупной оценки вероятности наступления риска. Необходимо учитывать средневзвешенную стоимость возникновения риска, которая сопоставляется с допустимой величиной риска.

На предприятиях ЖД1 необходимо создать группу компетентных экспертов для проведения анализа подобных случаев, которая сможет точно определить в чем заключается сложность четкого выполнения графика движения поездов, будет способна детально разобраться с возможными рисками, что в дальнейшем поможет предотвратить серьезные опоздания пассажирских поездов и будет способствовать повышению уровня безопасности перевозки пассажиров и грузов багажа, что отразится повышением конкурентоспособности ОАО «РЖД» на транспортном рынке пассажирских перевозок [9 – 12].

Концепция обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов багажа на основе методологии анализа рисков

При формировании общей концепции обеспечения и управления безопасностью перевозки пассажиров и грузов багажа ОАО «РЖД» необходимо учитывать методологии системного анализа организационных и производственных процессов, которые позволят выявить вероятность возникновения случая опасности, оценить степень влияния риска на пассажиров, сотрудников отрасли, инфраструктурный комплекс и подвижной состав, окружающую среду и прочее, спрогнозировать значения финансовых потерь отрасли от рисков [1, 7, 8].

Процедура анализа риска обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов багажа на основе методов системного анализа предполагает решение комплекса сложноструктурированных задач, требующих рассмотрения широкого спектра вопросов компетентными специалистами отрасли и представителями науки, проведения структурного исследования и оценки технических, экономических, управленческих, социальных, а в ряде случаев и политических факторов.

Проведение данной процедуры анализа риска позволит руководящему составу дирекций и структурных подразделений ОАО «РЖД», компетентным специалистам отрасли сформулировать последующие мероприятия, которые будут способствовать оптимизации процесса формирования политики развития в данной сфере, рис. 2 [13 – 15]



Рис. 2 Направления оптимизации процесса формирования политики обеспечения безопасности

Ниже представлен комплекс мер, направленных на обеспечение уровня безопасности перевозок пассажиров и груза на железнодорожном транспорте, включённых в программу оптимизации процесса формирования политики обеспечения безопасности:

- установка оптимальных сроков по реализации поставленных целей и задач с учётом распределения ответственности за их достижения;
- оценка и мобилизация ресурсов (людских, финансовых, технических, технологических и др.);
- применение новых, более экологически безопасных, малоотходных технологий и планирование видов деятельности;
- оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации [16 – 18].

Заключение

Сегодня обеспечение высокого уровня безопасности на железнодорожном транспорте выступает как ключевое направление государственной и отраслевой политики при организации перевозочной деятельности в грузовом и особенно пассажирском секторе. Концепция обеспечения безопасности перевозок пассажиров и груза должна решаться ОАО «Российские железные дороги» целенаправленно и эффективно на основе применения методологии анализа рисков, учитывающей полный объем внутренних и внешних факторов, воздействующих на работу всех подразделений железнодорожной транспортной системы. В противном случае ОАО «РЖД» могут ограничить свои возможности по эффективному развитию как внутренних, так и международных пассажирских перевозок. Анализ показал, что большая доля пассажиропотока страны приходится на железнодорожный транспорт в связи с чем необходимо регулярно разрабатывать и применять широкий перечень мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности. Рассмотрев варианты возникновения рисков, предлагается разработка комплекса мероприятий по обеспечению безопасности при перевозке пассажиров и груза на железнодорожном транспорте с учетом методов системного анализа.

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. Об утверждении Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 30.09.2018 г. № 2101-р (ред. 24.06.2023). URL: <http://government.ru/docs/34297/> (Дата обращения 06.11.2024). Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс в локал. сети.
3. Оленцевич В.А., Гозбенко В.Е. Автоматизация выбора безопасного размещения и крепления груза на железнодорожном транспорте // Системы. Методы. Технологии. 2013. № 2 (18). С. 59.
4. Lysenko D.A., Konyukhov V.Y., Olentsevich V.A., Vlasova N.V. Formation of new principles and models of operation of structural units of the industry under the conditions of implementation of digital technologies // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, ME-ACS 2020" 2021. С. 012025.
5. Базилевский М.П., Носков С.И. Алгоритм формирования множества регрессионных моделей с помощью преобразования зависимой переменной // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2011. № 3. С. 159-160.
6. Носков С.И., Протопопов В.А. Оценка уровня уязвимости объектов транспортной инфраструктуры: формализованный подход // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2011. № 4 (32). С. 241-244.
7. Российские железные дороги // ОАО «РЖД» : сайт. URL : <http://www.rzd.ru> (Дата обращения 29.10.2024).

8. Приказ Минтранса России от 19.12.2013 N 473 (ред. от 09.04.2019) «Об утверждении Правил перевозок пассажиров, багажа, грузобагажа железнодорожным транспортом» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.07.2014 N 33244)

9. Туранов Х.Т., Оленцевич В.А. Моделирование технологии креплений груза в вагоне при воздействии пространственной системы сил // Транспорт Урала. 2010. № 2 (25). С. 35-38.

10. Власова Н.В., Оленцевич В.А. Совершенствование качества организации производственных систем железнодорожного транспорта путем внедрения эффективных средств механизации // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2017. Т. 1. С. 106-109.-63.

11. Olentsevich V.A., Olentsevich A.A., Konyukhov V.Y., Lysenko D.A. Efficiency of implementation of interval traffic regulation by the "virtual coupling" system on the section of the railway line in the framework of the "digital railway" project // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. 2020 International Conference on Information Technology in Business and Industry, ITBI 2020. BRISTOL, ENGLAND, 2020. С. 012106.

12. Vlasova N.V., Olentsevich V.A., Konyukhov V.Y., Lysenko D.A. Automated calculation method effect values in load securing elements fixed on a rolling stock // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2020" 2021. С. 012042.

13. Сетевое издание «РИА новости» [Электронный ресурс] (Дата обращения 29.10.2024) <https://ria.ru/20170909/1502135442.html>.

14. Костикова В.А. «Надежность технических систем и техногенные риски»: учебное пособие для ВУЗов - Московский государственный технологический университет гражданской авиации - Москва 2008 г. - (Высшее образование).

15. Распоряжение (от 21 Сентября 2011 г. №2068р) «Об утверждении стандартов и методик ОАО «РЖД», в развитии системы управления безопасностью движения на основе анализа рисков, методов и инструментов технического аудита» - 14.СТО РЖД 02.038-2011 [Электронный ресурс].

16. Жоглик И.В., Пузина Е.Ю. Автоматизированная интеллектуальная система непрерывного компьютерного контроля и диагностики силового оборудования // В сборнике: Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием . Под общей редакцией В.В. Федчишина. 2015. С. 104-109.

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.

18. Федеральный закон от 09.02.2007 №16-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О транспортной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.12.2018).

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 No. 3363-R. Access from the help.-Legal System Consultant-Plus in locale. networks.

2. On approval of the Comprehensive Plan for the Modernization and Expansion of the Main infrastructure for the period up to 2024: Decree of the Government of the Russian Federation dated 30.09.2018 No. 2101-r (ed. 06/24/2023). URL: <http://government.ru/docs/34297> / (Accessed 06.11.2024). Access from the help.-the legal system of the ConsultantPlus in the locale. networks.

3. Olentsevich V.A., Gozbenko V.E. Automation of the choice of safe placement and fastening of cargo on railway transport // Systems. Methods. Technologies. 2013. No. 2 (18). p. 59.

4. Lysenko D.A., Konyukhov V.Y., Olentsevich V.A., Vlasova N.V. Formation of new principles and models of operation of structural units of the industry under the conditions of implemen-

tation of digital technologies // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2020" 2021. С. 012025.

5. Bazilevsky M.P., Noskov S.I. Algorithm for the formation of a set of regression models using the transformation of a dependent variable // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2011. No. 3. pp. 159-160.

6. Noskov S.I., Protopopov V.A. Assessment of the vulnerability level of transport infrastructure facilities: a formalized approach // Modern technologies. System analysis. Modeling. 2011. No. 4 (32). pp. 241-244.

7. Russian Railways // JSC "Russian Railways": website. URL : <http://www.rzd.ru> (Accessed 29.10.2024).

8. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated 12/19/2013 No. 473 (as amended on 04/19/2019) "On approval of the Rules for the carriage of passengers, baggage, cargo by rail" (Registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 07/24/2014 No. 33244)

9. Turanov H.T., Olentsevich V.A. Modeling of the technology of cargo fastenings in a carriage under the influence of a spatial system of forces // Transport of the Urals. 2010. No. 2 (25). pp. 35-38.

10. Vlasova N.V., Olentsevich V.A. Improving the quality of the organization of production systems of railway transport by introducing effective means of mechanization // Transport infrastructure of the Siberian region. 2017. Vol. 1. pp. 106-109.-63.

11. Olentsevich V.A., Olentsevich A.A., Konyukhov V.Y., Lysenko D.A. Efficiency of implementation of interval traffic regulation by the "virtual coupling" system on the section of the railway line in the framework of the "digital railway" project // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. 2020 International Conference on Information Technology in Business and Industry, ITBI 2020. BRISTOL, ENGLAND, 2020. С. 012106.

12. Vlasova N.V., Olentsevich V.A., Konyukhov V.Y., Lysenko D.A. Automated calculation method effect values in load securing elements fixed on a rolling stock // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2020" 2021. С. 012042.

13. Online publication "RIA Novosti" [Electronic resource] (Accessed 29.10.2024) <https://ria.ru/20170909/1502135442.html> .

14. Kostikova V.A. "Reliability of technical systems and technogenic risks": textbook for universities - Moscow State Technological University of Civil Aviation - Moscow 2008 - (Higher education).

15. Order (dated September 21, 2011 No. 2068r) "On approval of Standards and methods of JSC Russian Railways, in the development of a traffic safety management system based on risk analysis, methods and tools of technical audit" - 14.STO RZD 02.038-2011 [Electronic resource].

16. Zhoglik I.V., Puzina E.Yu. Automated intelligent system of continuous computer control and diagnostics of power equipment // 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. Under the general editorship of V.V. Fedchishin. 2015. pp. 104-109.

17. Voinova D.V., Puzina E.Y. Improving the efficiency of the functioning of energy facilities of municipal infrastructure // 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.

18. Federal Law No. 16-FZ of 09.02.2007 (as amended on 08/03/2018) "On Transport Security" (with amendments and additions, introduction. effective from 12/30/2018).

Информация об авторах

Старожилова Алена Витальевна – студентка группы ЭЖД.1-20-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: 1202098409@irgups.ru

Яворская Диана Алексеевна – студентка группы ЭЖД.1-20-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Асташков Николай Павлович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: astashkovnp@yandex.ru

Information about the authors

Starozhilova Alyona Vitalievna – student of the group EZHD.1-20-1, faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: 1202098409@irgups.ru

Yavorskaya Diana Alekseevna – student of the group EZHD.1-20-1, faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Astashkov Nikolai Pavlovich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: astashkovnp@yandex.ru