

**Е.В. Перевозчикова, Р.С. Большаков**

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

## **УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ Поездов НА СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ОБЗОР ПРОВЕДЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

**Аннотация.** Рассматривается комплекс мероприятий, направленных на увеличение скоростей движения поездов на сети железных дорог Российской Федерации. Реализация данной совокупности мер является одним из приоритетных направлений утвержденной стратегии развития железнодорожного транспорта. К ним можно отнести разработку, конструирование и введение в эксплуатацию инновационного тягового подвижного состава, строительство дополнительных путей и двухпутных вставок, разработка и модернизации технологии организации движения поездов. Проведен анализ влияния рассмотренных мероприятий на основные показатели движения поездов на основании изменения участковой, технической и средней скорости доставки грузов.

**Ключевые слова:** увеличение скоростей движения поездов, реконструктивные мероприятия, инновационный тяговый подвижной состав.

**E. V. Perevozchikova, R. S. Bolshakov**

*Irkutsk State Transport University, Irkutsk city, the Russian Federation*

## **INCREASING TRAIN SPEEDS ON THE RAILWAY NETWORK OF THE RUSSIAN FEDERATION. OVERVIEW OF CONDUCTED EVENTS**

**Abstract.** A set of measures aimed at increasing the speed of trains on the railway network of the Russian Federation is considered. The implementation of this set of measures is one of the priority directions of the approved strategy for the development of railway transport. These include the development, design and commissioning of innovative traction rolling stock, construction of additional tracks and double-track inserts, development and modernization of technology for organizing train traffic. The analysis of the influence of the considered measures on the main indicators of train movement based on changes in the sectional, technical and average speed of cargo delivery is carried out.

**Keywords:** increasing train speeds, reconstruction activities, innovative traction rolling stock.

### **Введение**

В нынешних экономических условиях повсеместного увеличения объемов грузов различной номенклатур возникает необходимость их быстрой доставки до грузополучателей. Для решения проблем, возникающих на данном этапе развития железнодорожного транспорта, необходима выработка стратегических направлений, в том числе связанных с увеличением скоростей движения и повышения весов поездов [1 – 3]. В данном случае можно обратить внимание на изменение скоростей движения, что непосредственно влияет на организацию движения поездов.

Рассматриваемое направление предполагает изменение технологии организации движения поездов, модернизацию устройств верхнего строения пути, введение в эксплуатацию инновационного тягового подвижного состава, обновление вагонного парка, реконструкцию путевого развития отдельных пунктов и путей перегона, развитие контактной сети в связи с увеличением нагрузки [4 – 7].

Увеличение скоростей движения имеет непосредственное влияние на показатели движения поездов, в том числе на участковую, техническую и среднюю скорость доставки грузов. Перечисленные показатели являются одними из основных при оценке работы подразделений железнодорожного транспорта с точки зрения продвижения увеличивающихся объемов грузов [8 – 10].

В предлагаемой статье рассматривается реализация мероприятий, направленных на увеличение скоростей движения поездов.

## **I. Общие положения.**

Железнодорожный транспорт является важнейшим элементом транспортного комплекса РФ. И как все значимые отрасли он не стоит на месте и развивается. Одной из главных направлений ОАО «РЖД» является увеличение скоростей [2]. Рассмотрим мероприятия планируемые и проведенные на железнодорожном транспорте для увеличения скоростей. Для реализации предлагаемого приоритетного направления необходимо решение ряда задач.

К ним можно отнести внесение изменений в технологию организации движения поездов, связанных с увеличением скорости пассажирских составов, которые имеют приоритет перед грузовыми поездами различных категорий, и необходимых для сохранения количественных и качественных показателей без изменения.

Также необходима модернизация верхнего строения пути, так как высокие скорости движения поездов инициируют формирование интенсивных вибрационных процессов, негативно влияющих на присоединение рельсов к шпалам при помощи рельсовых скреплений, а также необходимую общую жесткость балластного слоя и рельсошпальной решетки.

В данном контексте следует отметить реконструктивные мероприятия, направленные на изменение путевого развития отдельных пунктов и путей перегона, так как увеличение скоростей в некоторых случаях связано с безостановочным проходом грузовых и пассажирских составов через станции и двухпутные вставки на перегонах.

Для поддержания постоянной скорости движения поездов необходимы разработка, испытания и введение в долгосрочную эксплуатацию инновационного тягового подвижного состава, технические характеристики которого также позволят обеспечить высокую провозную способность и безопасность движения.

Повышенные динамические нагрузки на элементы подвешивания частей состава поезда инициируют модернизацию и обновление вагонного парка, что необходимо для увеличения межремонтных пробегов. К актуальным направлениям можно отнести использование контейнерных платформ.

Повышение пропускной и провозной способности повышение нагрузки на контактную сеть для обеспечения бесперебойного функционирования всей сети железных дорог, для чего необходима модернизация трансформаторных подстанций и их взаимодействия с электровозами.

Цель исследования заключается в проведении анализа проводимых мероприятий, направленных на увеличение скоростей движения.

## **II. Обзор реконструктивных мероприятий на сети железных дорог**

1. Для скорейшего решения вышеперечисленных задач 17 апреля 2018 года была утверждена стратегия о научно-техническом развитии холдинга «РЖД» до 2025 года и на перспективу до 2030 года, согласно которой наряду с развитием контрактной логистики применительно к международным транспортно-логистическим услугам и разработки новых маршрутов доставки грузов, декларируется обеспечение высокоскоростной транспортировки товаров. Программа развития Восточного полигона напрямую коррелирует с данным документом, в частности, можно отметить развитие линии Комсомольск-на-Амуре – Советская Гавань, ведущая к портам Ванинского узла, «Бамстроймеханизация», строительство двухпутной вставка между Кото и Джигдаси для организация безостановочного скрещения поездов. Данная вставка позволит увеличить пропускную способность с 30 до 42 пар поездов в сутки, с провозной способностью 47,88 млн ткм/год. Также на станции Кото, в пределах двухпутной вставки, произведена замена действующих путей, уложены железобетонные шпалы, уложены новые стрелочные переводы и бесстыковой путь. Действующие приемоотправочные пути станции удлинены до 1050 метров, установлена микропроцессорная централизация (МПЦ-И).

2. В 2017 году завершилось строительство железнодорожной линии Журавка.

Магистраль Журавка - Миллерово длиной 137 км стала частью скоростного железнодорожного хода, соединяющего Центральную Россию с Черноморским побережьем. По проекту максимальная скорость движения пассажирских поездов составила 140 км/ч, грузовых - до 90 км/ч.

3. В 2019 году завершилась реконструкция участка М. Горький – Котельниково – Тихорецкая – Крымская с обходом Краснодара, призванная подготовить железнодорожную инфраструктуру к растущим грузопотокам в направлении портов Азово-Черноморского транспортного узла. В рамках развития железнодорожной инфраструктуры были введены в эксплуатацию 422,7 км ж/д пути и новая двухпутная электрифицированная линия протяженностью 128,8 км в обход Краснодара.

В течение 2019 года введены в эксплуатацию около 150 км дополнительных главных путей на перегонах и более 100 км на станциях по всей России, электрифицировано свыше 400 км ж/д линий и станционных путей, 375 км пути оборудовано устройствами автоблокировки. Уложено 782 новых стрелочных перевода, обновлено 64 км земляного полотна.

4. В 2020 году завершилась реконструкция Лысогосского тоннеля на Северо-Кавказской железной дороге, расположенного на линии Краснодар – Туапсе – Сочи и проходящего под склонами горы Ватепси, где реконструкция производилась при использовании современная швейцарская технология укладки пути LVT — Low Vibration Track («путь пониженной вибрации»), позволяющая снизить вибрационные воздействия на пути перегона и сами искусственные сооружения с одновременным уменьшением шума, повышением срока эксплуатации и безопасности движения поездов. Модернизация позволила ускорить движение в тоннеле с 20 км/ч до 60 км/ч.

5. Значимым событием России стала реконструкция восточной ветки Байкало-Амурской магистрали (БАМ) 12 августа 2021 года. На восточном участке БАМа в 2021–2024 годах планируется построить девять двухпутных вставок, девять разъездов, а также второй главный путь.

Необходимо отметить, что наиболее высокие скорости доставки грузов достигаются Красноярской (408 километров в сутки), Западно-Сибирской (416), Восточно-Сибирской (420), на Дальневосточной железной дороге (437).

6. 18 июня 2015 г. подписан договор на проектирование высокоскоростной магистрали Москва – Казань (рис. 1).



Рис. 1. План высокоскоростной магистрали Москва – Казань

Договор на разработку проектной документации подписан при участии ОАО «Скоростные магистрали» (ДЗО ОАО «РЖД»), консорциума компаний-проектировщиков ОАО «Мосгипротранс», ОАО «Нижегородметропроект» и China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd.

6. В 2016 г. была закончена реконструкция и электрификация малого кольца Московской железной дороги. Были установлены бесстыковые пути, построен третий главный путь на протяжении большей части линии, обустроены пассажирские платформы, за пределы города выведены пять грузовых дворов.

### Ш. Обзор некоторых конструктивно-технических решений в области создания инновационного подвижного состава

4 июля 2016 г. на кольце началась тестовая эксплуатация электропоездов ЭС2Г «Ласточка» (рис. 2) без пассажиров.



Рис. 2. Электропоезд ЭС2Г «Ласточка»

На заводе «Уральские локомотивы» в 2018 году был разработан промежуточный моторный вагон, новая микропроцессорная система верхнего уровня управления. Это использовали для создания семивагонного электропоезда ЭС2Г. В мае 2018 года поезд был отправлен на испытания на кольцо ВНИИЖТ (городской округ Щербинка). В декабре электропоезд был дополнен ещё тремя вагонами.

Также на заводе «Уральские локомотивы» разработали своего варианта двухсистемного поезда. Он был разработан на платформе для межрегиональных поездок на расстояние до 700 км. В сентябре были построены ЭС1П-001 и ЭС1П-002 (рис 3). В ноябре электропоезд успешно прошёл все испытания, а в декабре «Уральские локомотивы» получили сертификат на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза.



Рис. 3. Электропоезд ЭС1П

Впервые 28 августа 2019 года РЖД представила беспилотный электропоезд «Ласточка» (рис. 4). Демонстрация новинки состоялась на испытательном кольце в Щербинке под Москвой.



**Рис. 4. Беспилотный электропоезд «Ласточка»**

На данный момент на Российских железных дорогах уже используются:

Сапсаны развивает скорость до 250 км/ч и полностью адаптирован к особенностям российского климата. Свое название поезд получил от самой быстрой птицы семейства соколиных (рис 5);



**Рис. 5. Сапсан**

Ласточки состоит из 5 вагонов, общая длина всего состава достигает 130 м. Электропоезд может развивать скорость до 160 км/ч (рис 6);



**Рис. 6. Пятивагонная Ласточка**

Иволга, для расстояний 20-30 километров, скорость разгона до 160 км/ч (рис 7);



Рис. 7. Иволга

Стриж, представляет скоростной поезд производства испанской компании Patentes Talgo S.L. Вагоны «Тальго» оснащены механизмом автоматического изменения ширины колеи, что позволяет использовать этот подвижной состав на международных маршрутах (рис. 8);



Рис. 8. Стриж

Аллегро, оснащённый современными средствами обеспечения безопасности, эксплуатируется на линиях с постоянным и переменным током. Технология наклона кузова до 8 градусов позволяет во время прохождения поездом кривых не снижать скорость и нивелировать действие центробежной силы. Поезд состоит из 7 вагонов, максимальная эксплуатационная скорость – 220 км/ч (рис. 9).



Рис. 9. Аллегро

#### IV. Влияние скоростей движения на некоторые показатели движения поездов

Анализ открытых источников интернет-пространства показывает, что рассмотренные мероприятия позитивно влияют на скоростные показатели движения поездов, так как происходит постепенное увеличение участковой и технической скоростей, а также средней скорости доставки грузов. Итоги анализа повышения скоростей на железных дорогах Российской Федерации представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительная таблица скоростей железнодорожного транспорта

Год	Наименование скорости	Показатель
2015	Средняя участковая скорость	39,11 км/ч
	Средняя техническая скорость	46,4 км/ч
	средняя скорость доставки грузов	372 км/сут.
2016	Средняя участковая скорость	40,4 км/ч
	Средняя техническая скорость	46,7 км/ч
	Средняя скорость доставки грузов	381 км/сутки
2017	Средняя участковая скорость	40,7 км/ч
	Средняя техническая скорость	47,0 км/ч
	Средняя скорость доставки грузов	386 км/сут
2018	Средняя участковая скорость	40,9 км/ч
	Средняя техническая скорость	46,7 км/ч
	Средняя скорость доставки грузов	390 км/сут
2019	Средняя участковая скорость	41,6 км/ч
	Средняя техническая скорость	45,4 км/ч
	Средняя скорость доставки грузов	398,4 км/сутки
2020	Участковая скорость.	41,89 км/ч.
	Средняя техническая скорость	45,5 км/ч
	Средняя скорость доставки грузов	401,5 км/сут
2021	Средняя участковая скорость	42,4 км/ч
	Средняя техническая скорость	46,8 км/ч
	Средняя скорость доставки грузов	412,1 км/сут

#### Заключение.

Таким образом, увеличение скорости на российских железных дорогах является комплексной задачей, в решении которой задействованы все структурные подразделения железнодорожного транспорта, усилия которых консолидируются, несмотря на геологические, территориальные и климатические особенностями страны.

Реализация рассмотренных мероприятий связана с модернизацией и обновлением всего комплекса технических устройств железнодорожного транспорта, что также несёт положительный эффект, направленный на развитие всего железнодорожного транспорта Российской Федерации. В том числе проведена масштабная реконструкция множества объектов инфраструктуры, а также выработаны конструктивно-технические решения в области локомотиво- и вагоностроения. Также необходимо отметить повышение основных показателей, связанных с движением поездов, к которым можно отнести участковую, техническую и среднюю скорость доставки грузов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года УТВЕРЖДЕНА распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. № 877-р
2. Программа организации скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации. УТВЕРЖДЕНА протокольным решением заседания

правления ОАО «РЖД» от 23.11.2015 №43

3. Лapidус, Б. М. Грузопассажирская высокоскоростная железнодорожная магистраль «Трансевразия»: уникальный мегапроект / Б. М. Лapidус, А. С. Мишарин // Экономика региона. – 2018. – Т. 14. – № 2. – С. 339-352. – DOI 10.17059/2018-2-1.

4. Изменение работы тягового подвижного состава на участках железных дорог Восточного полигона / А. А. Власенский, Г. И. Суханов, А. В. Супруновский, И. Г. Белозерова // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2021. – № 2(70). – С. 154-161. – DOI 10.26731/1813-9108.2021.2(70).154-161.

5. Михеев, В. П. Обеспечение повышенной надежности и увеличение ресурса узлов токосъемных устройств при повышении скоростей движения поездов / В. П. Михеев, А. Н. Смердин // Вузы Сибири и Дальнего Востока Транссибу : Материалы региональной научно-практической конференции, Новосибирск, 27–29 ноября 2002 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, 2002. – С. 305-309.

6. Глушкова, Е. А. Работа станции в условиях использования локомотивов на удлинённом плече / Е. А. Глушкова, Е. В. Маловецкая // Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок : Сборник статей III Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–25 февраля 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 17-21.

7. Оценка совместимости системы тягового электроснабжения при внедрении интервального регулирования движения поездов по технологии "виртуальная сцепка" / Н. П. Асташков, В. А. Оленцевич, Ю. И. Белоголов, В. В. Кашковский // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2020. – № 3(67). – С. 173-180. – DOI 10.26731/1813-9108.2020.3(67).173-180.

8. Мачерет, Д. А. Анализ долгосрочной динамики скоростей в грузовом движении / Д. А. Мачерет // Железнодорожный транспорт. – 2012. – № 5. – С. 66-71.

9. Апатцев, В. И. Оценка факторов риска реализации технологии движения грузовых поездов по расписанию на показатель средней участковой скорости / В. И. Апатцев, Г. М. Биленко, А. М. Орлов // Наука и техника транспорта. – 2014. – № 1. – С. 8-16.

10. Сергеев, А. В. Влияние участковой скорости на организацию движения поездов / А. В. Сергеев, В. В. Тинин, А. Е. Богачев // Транспорт. Тенденции развития современной науки : Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: в 2 частях, Липецк, 14–18 апреля 2018 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2018. – С. 64-66.

## REFERENCES

1. The strategy for the development of railway transport in the Russian Federation until 2030 APPROVED by the order of the Government of the Russian Federation dated June 17, 2008 No. 877-g

2. The program of organizing high-speed and high-speed railway communication in the Russian Federation. APPROVED by the minutes of the meeting of the Russian Railways Management Board No. 43 dated November 23, 2015

3. Lapidus, BM Cargo-passenger high-speed railway "Transeurasia": a unique megaproject / BM Lapidus, AS Misharin // Economy of the region. - 2018. - T. 14. - No. 2. - pp. 339-352. - DOI 10.17059 / 2018-2-1.

4. Changes in the operation of traction rolling stock on the railway sections of the Eastern range / A. A. Vlasensky, G. I. Sukhanov, A. V. Suprunovsky, I. G. Belozerova // Modern technologies. System analysis. Modeling. - 2021. - No. 2 (70). - pp. 154-161. - DOI 10.26731 / 1813-9108.2021.2 (70) .154-161.

5. Mikheev, V. P. Ensuring increased reliability and increasing the resource of the nodes of current collectors with increasing train speeds / V. P. Mikheev, A. N. Smerdin // Universities of Siberia and the Far East Transsib: Proceedings of the regional scientific-practical conference, Novosibirsk, November 27-29, 2002. - Novosibirsk: Siberian State Transport University, 2002. -



pp. 305-309.

6. Glushkova, E. A. Work of the station in the conditions of using locomotives on an extended arm / E. A. Glushkova, E. V. Malovetskaya // Theoretical and conceptual problems of logistics and supply chain management: Collection of articles of the III International scientific-practical conference, Penza, 24-25 February 2021. - Penza: Penza State Agrarian University, 2021. - pp. 17-21.

7. Assessment of the compatibility of the traction power supply system when introducing interval regulation of train movement using the "virtual coupling" technology / NP Astashkov, VA Olentsevich, Yu. I. Belogolov, VV Kashkovsky // Modern technologies. System analysis. Modeling. - 2020. - No. 3 (67). - pp. 173-180. - DOI 10.26731 / 1813-9108.2020.3 (67) .173-180.

8. Macheret, DA Analysis of long-term dynamics of speeds in freight traffic / DA Macheret // Railway transport. - 2012. - No. 5. - pp. 66-71.

9. Apatsev, V. I. Assessment of risk factors for the implementation of the technology of movement of freight trains according to the schedule on the indicator of the average section speed / V. I. Apatsev, G. M. Bilenko, A. M. Orlov // Science and technology of transport. - 2014. - No. 1. - pp. 8-16.

10. Sergeev, A. V. Influence of local speed on the organization of train traffic / A. V. Sergeev, V. V. Tinin, A. E. Bogachev // Transport. Trends in the development of modern science: Materials of the scientific conference of students and postgraduates of the Lipetsk State Technical University: in 2 parts, Lipetsk, April 14-18, 2018. - Lipetsk: Lipetsk State Technical University, 2018. - pp. 64-66.

#### **Информация об авторах**

*Перевозчикова Екатерина Викторовна* – студент 4 курса, специальность – Грузовая и коммерческая работа, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail:

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

#### **Information about the author**

*Perevozchikova Ekaterina Viktorovna* – 4th year student, specialty – Cargo and commercial work, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail:

*Bolshakov Roman Sergeevich* – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: Bolshakov\_rs@mail.ru