

Перспективные технологии для подвижного состава

С.В. Засорин

Лиховской техникум железнодорожного транспорта – филиал Ростовского государственного университета путей сообщения (ЛитЖТ – филиал РГУПС); г. Каменск-Шахтинский, Россия; s.zasorin@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Отмечаются перспективы развития и возможные изменения в технологиях тягового подвижного состава в ближайшие годы, а также проблемы, которые могут возникнуть в результате продвижений в этой области.

Железнодорожный транспорт является ключевым аспектом в экономике государства. Трудно представить современную экономическую систему без железнодорожной отрасли. Наличие собственных производств подвижного состава создает прочный фундамент для экономики любой страны.

В России железнодорожный транспорт стал основой для промышленного подъема страны в конце XIX в. Именно развитие железнодорожных сетей способствовало прорыву в экономике, а также обеспечивало геополитические интересы страны. Этот вид транспорта и сегодня играет немаловажную роль в отечественной экономике. От его функционирования во многом зависит современное национальное хозяйство и перспективы его развития, место государства в системе международных отношений.

В связи с заметным ростом цен на энергетические ресурсы мировые производители тягового подвижного состава вынуждены искать способы оптимизации эксплуатационных затрат.

Цель исследования — рассмотреть необходимость не только оптимально организовать уже существующие технологии, но и принять инновационные решения, которые улучшат положение железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: тяговый подвижной состав; технологии; ОАО «РЖД»; локомотив; перспектива

Для цитирования: Засорин С.В. Перспективные технологии для подвижного состава // *Техник транспорта: образование и практика*. 2025. Т. 6. Вып. 2. С. 212–215. <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2025.2.212-215>. EDN FOVVUZ.

Original article

Promising technologies for rolling stock

Sergey V. Zasorin

Likhovskoy College of Railway Transport – branch of Rostov State Transport University (LitZht – branch of RSTU); Kamensk-Shakhtinsky, Russian Federation; s.zasorin@yandex.ru

ABSTRACT

The article highlights the development prospects and possible changes in traction rolling stock technologies in the coming years, as well as the problems that may arise as a result of advances in this area.

Rail transport is a key aspect of the state economy. It is difficult to imagine a modern economic system without the railway industry. The presence of our own rolling stock production creates a solid foundation for the economy of any country.

In Russia, rail transport became the basis for the industrial rise of the country in the late 19th century. It was the development of railway networks that contributed to a breakthrough in the economy, and also ensured the geopolitical interests of the country. This type of transport still plays an important role in the domestic economy. The modern national economy and its development prospects, the place of the state in the system of international relations largely depend on its functioning.

Due to the noticeable increase in prices for energy resources, global manufacturers of traction rolling stock are forced to look for ways to optimize operating costs.

The purpose of the study is to consider the need not only to optimally organize existing technologies, but also to adopt innovative solutions that will improve the position of rail transport.

Keywords: traction rolling stock; technologies; JSC Russian Railways; locomotive; prospect

For citation: Zasorin S.V. Promising technologies for rolling stock. *Transport technician: education and practice*. 2025;6(2).212-215. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2025.2.212-215>. EDN FOVVUZ.

© С.В. Засорин, 2025

ВВЕДЕНИЕ

В прошлом году правительство выделило ОАО «РЖД» 1,074 трлн руб. Из них 440 млрд руб. направлены на расширение магистральной структуры, 350 млрд руб. — на обновление железнодорожной структуры, 202 млрд руб. — на закупку подвижного состава (что в 1,5 раза превышает показатель прошлого года). Помимо этого, инвестпрограмма включает поддержку предприятий транспортного машиностроения в виде заказа более 600 локомотивов и 555 вагонов различных категорий. Исходя из этих данных, можно сделать вывод о том, что государство заинтересовано в дальнейшем развитии тягового подвижного состава (ПС), именно поэтому с каждым годом увеличивает финансирование отрасли [1].

В настоящее время эта сфера находится на стадии перехода от традиционных технологий к новым, более современным и эффективным. На сегодняшний день локомотивостроение включает использование компьютерного моделирования, улучшение конструкции локомотива, внедрение электронных устройств управления и диагностики состояния техники. Немаловажным фактором является экологическая чистота и энергоэффективность двигателей. Особое внимание уделяется гибридным и электрическим двигателям, которые соответствуют двум вышеупомянутым критериям. Указанные технологии существенно снижают вредные выбросы, одновременно с этим обеспечивая высокую производительность. Соответственно, сейчас ведутся активные действия, направленные на развитие тягового ПС [2].

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Как уже отмечалось ранее, сегодня много сил и бюджетных средств направлено на развитие локомотивостроения. Одна из основных перспектив развития — улучшение качества и работоспособности двигателя. Этот факт уменьшит возможность ошибки, поломки, а также сможет сократить количество затрат. Кроме того, планируется создание автономных локомотивов, которые смогут работать без непосредственного влияния человека. Очевидно, что такое нововведение значительно упростит работу людей в этой сфере, а также исключит фактор человеческой ошибки при работе. Конечно, не исключена вероятность того, что появятся новые проблемы, например, неисправность работы программы или искусственного интеллекта, которые будут задавать алгоритм выполнения задач, но, несмотря на это, эффективность работы увеличится. Также данная перспектива ведет к еще одной проблеме, а именно переключению

сфокусировки сотрудников и подготовки новых кадров. Такое продвижение будет требовать работы с программным обеспечением, для чего необходима специальная подготовка. На введение подобных технологий понадобится существенное количество времени [2].

Помимо этого, важным направлением в развитии рассматриваемой области служит использование современных материалов, которые дадут возможность облегчить конструкции, а также увеличат их прочность. Данные нововведения приведут к снижению веса локомотивов и сокращению потребления топлива. Если технологии будут развиваться в таких векторах, далее уменьшится объем финансирования в эту сферу в будущем. Но также стоит принимать во внимание, что это повлечет за собой дополнительные расходы на разработку и создание таких конструкций. Учитывая тот факт, что в новых конструкциях будут использованы современные материалы, потребуется немалый денежный вклад в проекты по созданию локомотивов, поскольку будет необходима разработка и применение новых комплектующих, а также достаточно много финансов уйдет на рабочую силу, так как потребуется много специалистов из различных областей. Несмотря на все трудности, данные усилия определенно будут стоить всех затраченных сил, времени и денег, ведь такие нововведения не только увеличат работоспособность локомотивов, но и уменьшат их вредное воздействие на окружающую среду за счет сокращения потребления топлива. Имеются проблемы по типу финансирования или недостатку специалистов в указанных направлениях, но они решаемы.

Таким образом, данная отрасль активно развивается и имеет перспективы для увеличения эффективности локомотивов. Открытым остается вопрос о том, сколько времени займет разработка и внедрение технологий [3].

В ближайшие полвека можно ожидать революционных изменений в технологиях ПС. В первую очередь это, как уже отмечалось ранее, создание автономных локомотивов. Эта возможность связана с активным созданием и развитием новых технологий. Помимо автономной работы, будет усовершенствована система управления и встроена диагностика состояния, что позволит минимизировать труд человека. В этом есть свои плюсы и минусы, например, такая технология, скорее всего, искоренит некоторые специальности, но в то же время добавит новые, более трудоемкие, которые будут направлены на обслуживание этих систем. Но, как уже говорилось выше, это пойдет на пользу для увеличения производительности работы за счет сокращения риска человеческой ошибки [4].

Новые машины станут умным элементом единой интеллектуальной системы, которая станет

управлять движением на сети дорог. В них будет возможность внедрения системы дистанционного управления. Локомотивы смогут взаимодействовать с инфраструктурой, центрами управления движением, а также станут центром сбора информации на линии [5].

Вместе с этим планируются изменения в конструкции и используемых материалах для тягового ПС. Модели, которые существуют сегодня, достаточно недолговечны. Хотя в среднем срок службы этих машин составляет примерно от 30 до 50 лет, уже к 30 годам они устаревают, отстают по производительности от локомотивов новых поколений и перестают быть эффективными в работе. Такая продолжительность работы определяется совокупностью нормативов безопасности и требований по обеспечению тяговых характеристик [4].

На основе этой проблемы новая концепция предусматривает периодическую замену устаревшего оборудования на современные модули при капитальных ремонтах. То есть при капитальных ремонтах старые модули будут совершенствоваться без замены несущих конструкций. Это будет обеспечивать ОАО «РЖД» не только надежным, но и всегда современным парком. Такая концепция уже предложена и близится к реализации [5].

Кроме того, планируется переход на более экологичные виды топлива. Компания «Российские железные дороги» считает перспективным запуск подвижного состава на водородной тяге. Вообще использование этого вещества считают решающим поворотом в энергетической революции, его применение в качестве топлива для транспорта могло бы решить проблему загрязнения атмосферы вредными выбросами.

Водородный двигатель является самым экологически чистым, но в то же время и технически сложным. В результате работы двигателя сжигается водород, что дает обычный водяной пар. Внедрение водородного транспорта способно совершить коренной переворот в этой области. Водородная энергетика — новый экологический тренд и ОАО «РЖД» может оказаться в числе его последователей [6].

Водородная тяга имеет широкие перспективы на сети: примерно 49 % сети ОАО «РЖД» не элек-

трифицировано, соответственно, они могут быть заменены водородными. Такие нововведения в первую очередь скажутся на экологическом состоянии местностей, меняя его в лучшую сторону. Водородная тяга способна заменить дизельную тягу на малонагруженных линиях [6].

В ближайшее время ОАО «РЖД» планирует отказаться от закупок дизельных локомотивов в пользу электровозов, а также тягового ПС, работающего на природном газе и прочих альтернативных источниках энергии.

Главной задачей ОАО «РЖД» является электрификация наиболее грузонапряженных участков, что позволит еще больше снизить долю использования дизельного топлива [7].

Также планируется создание аккумуляторного автономного маневрового электровоза для крупных железнодорожных вокзалов. По расчетам такие локомотивы будут требовать достаточно много финансов как на этапе разработки, так и при эксплуатации [8–14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данная отрасль имеет много перспектив на сегодняшний день. В первую очередь это автоматизация рабочих процессов. Так же не менее важной перспективой является усовершенствование моделей, которые позволят сделать машины более экологически чистыми. Вместе с этим возможно и использование новых материалов, которые упростят конструкцию.

Некоторые из таких проектов уже начали реализовываться, например, использование водорода вместо дизельного топлива для уменьшения количества вредных выбросов в атмосферу. Хотя такие нововведения не получили достаточное распространение и находятся на этапе совершенствования, они активно развиваются и в скором времени войдут в обиход.

Пусть некоторые перспективные технологии и понесут за собой ряд новых трудностей (например, увеличение трудоемкости рабочего процесса или затратность на разработку), они стоят того.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов П. Ключевые направления — поэтапная ликвидация барьерных мест и адресное повышение установленных скоростей // Гудок. 2022. URL: https://gudok.ru/content/first_person/1399110/
2. Перспективы развития сервисного обслуживания локомотивов: материалы Первой международной научно-практической конференции. 2014. 364 с. EDN IJJRHH.
3. Агафонов Д.В. Анализ целесообразности отделения железнодорожной инфраструктуры высокоскоростных магистралей в Российской Федерации // Интернет-журнал Научноеведение. 2017. Т. 9. № 1. С. 20. EDN YMXOPV.
4. Шерстобитов А.С. Мировой опыт организации скоростного железнодорожного пассажирского сообщения // Сборник научных трудов SWorld. 2014. Т. 1. № 2. С. 76–81. EDN SGZJLZ.

5. Шевлюгин М.В. Энергосбережение на железнодорожном транспорте с помощью сверхпроводниковых индуктивных накопителей энергии // Наука и техника транспорта. 2008. № 2. С. 67–70. EDN JRHGFZ.

6. Евстафьев А.М. Повышение энергетической эффективности гибридного локомотива // Электроника и электрооборудование транспорта. 2015. № 2. С. 6–10. EDN TSOMVZ.

7. Черемисин В.Т., Никифоров М.М. Оценка потенциала повышения энергетической эффективности системы тягового электроснабжения // Известия Транссиба. 2013. № 2 (14). С. 75–84. EDN QCGDRF.

8. Черемисин В.Т., Незевак В.Л., Шатохин А.П. Совершенствование системы тягового электроснабжения постоянного тока с накопителями электрической энергии на полигонах обращения тяжеловесных поездов: научная монография. Омск: ОмГУПС, 2018. 282 с. EDN XMERFZ.

9. Ким К.К., Карпова И.М. The electromagnetic acceleration of shells and missiles. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 82 с.

10. Евстафьев А.М. Об использовании суперконденсаторов // Железнодорожный транспорт. 2020. № 2. С. 31–32. EDN OYSEIV.

11. Грачёва О.А., Зубкова В.Н., Мусяненко Н.Н. Технико-экономическое обоснование специализации железнодорожных направлений на преимущественно грузовое и пассажирское движения в направлении Юга России с определением мероприятий по развитию железнодорожной инфраструктуры. М., 2020. 247 с.

12. Поспешите на курорт // Гудок. 2023. URL: <https://gudok.ru/content/passengertrans/1539627/>

13. Пименов Н. Карта рисков как инструмент управления // Studme.org. URL: https://studme.org/66776/ekonomika/karta_risikov_instrument_upravleniya

14. Шамаев И. Как выполняется SWOT-анализ // IvanShamaev.ru. URL: <https://ivan-shamaev.ru/doing-swot-analysis/>

REFERENCES

1. Ivanov Pavel. Key areas are the gradual elimination of barrier places and targeted increase in established speeds. *Gudok*. 2022. URL: https://gudok.ru/content/first_person/1399110/ (In Russ.).

2. Prospects for the development of locomotive service maintenance. *Prospects for the development of locomotive service maintenance: materials of the first international scientific and practical conference*. 2014;364. EDN IJJRHH. (In Russ.).

3. Agafonov D.V. The analyses of relevancy of the high-speed railways separation in Russian Federation. *Online journal Naukovedenie*. 2017;9(1):20. EDN YMXOPV. (In Russ.).

4. Sherstobitov A.S. World experience in organizing high-speed rail passenger service. *Collection of scientific papers SWorld*. 2014;1(2):76-81. EDN SGZJLZ. (In Russ.).

5. Shevlyugin M.V. On energy saving on the railways by means of superconducting magnetic energy storage devices. *Science and Technology of Transport*. 2008;2:67-70. EDN JRHGFZ. (In Russ.).

6. Yevstafyev A. Improving the energy performance of hybrid locomotive. *Electronics and Electrical Equipment of Transport*. 2015;2:6-10. EDN TSOMVZ. (In Russ.).

7. Cheremisin V.T., Nikiforov M.M. Evaluating the potential of energy efficiency of the system of traction electric supply. *Jour-*

nal of Transsib Railway Studies. 2013;2(14):75-84. EDN QCGDRF. (In Russ.).

8. Cheremisin V.T., Nezevak V.L., Shatokhin A.P. *Improvement of the DC traction power supply system with electric energy storage devices at heavy-haul train circulation sites: scientific monograph*. Omsk, Omsk State University of Railways, 2018;282. EDN XMERFZ. (In Russ.).

9. Kim K.K., Karpova I.M. *The electromagnetic acceleration of shells and missiles*. Saratov, IP R Media, 2018;82.

10. Yevstafyev A.M. On the use of supercapacitors. *Railway transport*. 2020;2:31-32. EDN OYSEIV. (In Russ.).

11. *Feasibility study of the specialization of railway lines for mainly freight and passenger traffic in the direction of the South of Russia with the definition of measures for the development of railway infrastructure*. Moscow, 2020;247. (In Russ.).

12. Hurry to the resort. *Gudok*. 2023. URL: <https://gudok.ru/content/passengertrans/1539627/> (In Russ.).

13. Pimenov N. Risk map as a management tool. *Studme.org*. URL: https://studme.org/66776/ekonomika/karta_risikov_instrument_upravleniya (In Russ.).

14. Shamaev I. How to perform SWOT analysis. *IvanShamaev.ru*. URL: <https://ivan-shamaev.ru/doing-swot-analysis/> (In Russ.).

Об авторе

Сергей Владимирович Засорин — преподаватель; Лиховской техникум железнодорожного транспорта — филиал Ростовского государственного университета путей сообщения (ЛиТЖТ — филиал РГУПС); 347820, Ростовская область, г. Каменск-Шахтинский, мкр. Лиховской, пер. Строителей, д. 27а; s.zasorin@yandex.ru.

Bionotes

Sergey V. Zasorin — methodist; **Likhovskoy College of Railway Transport — branch of Rostov State University of Railway Engineering**; 27a, Stroiteley lane, Likhovskoy microdistrict, Kamensk-Shakhtinsky, Rostov region, 347820, Russian Federation; s.zasorin@yandex.ru.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 14.12.2024; одобрена после рецензирования 29.01.2025; принята к публикации 28.05.2025.
The article was submitted 14.12.2024; approved after reviewing 29.01.2025; accepted for publication 28.05.2025.