

Научная статья

Статья в открытом доступе

УДК: 629.4.083

doi: 10.30987/2782-5957-2025-6-45-52

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ ОБТОЧКИ КОЛЕСНЫХ ПАР ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Алексей Геннадьевич Сергеев¹, Константин Михайлович Колясов²✉

¹ ООО «Группа ПМТ», Екатеринбург, Россия

² Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, Россия

¹ alexei-fm@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0005-4426-8361>

² KKolyasov@usurt.ru, <https://orcid.org/0009-0008-0732-6317>

Аннотация

Ежегодно в текущий ремонт отцепляется около одного миллиона вагонов, 2/3 из которых по неисправностям колес, которые устраняются обточкой. При этом средний простой вагонов в текущем ремонте достиг уже 6 суток, что негативно сказывается на показателях перевозочного процесса. В ста-

тье аргументируется необходимость решения проблемы длительных простоев вагонов, и применение мобильных технологий для обточки колесных пар может стать эффективным вариантом.

Ключевые слова: вагон, ремонт, колесная пара, обточка, транспорт.

Ссылка для цитирования:

Сергеев А.Г. Обоснование применения мобильных систем обточки колесных пар грузовых вагонов / А.Г. Сергеев, К.М. Колясов // Транспортное машиностроение. – 2025. - № 6. – С. 45-52. doi: 10.30987/2782-5957-2025-6-45-52.

Original article

Open Access Article

JUSTIFICATION OF USING MOBILE SYSTEMS FOR TURNING WHEEL PAIRS OF FREIGHT CARS

Aleksey Gennadyevich Sergeev¹, Konstantin Mikhailovich Kolyasov²✉

¹ PMT Group LLC, Yekaterinburg, Russia

² Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, Russia

¹ alexei-fm@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0005-4426-8361>

² KKolyasov@usurt.ru, <https://orcid.org/0009-0008-0732-6317>

Abstract

Every year, about one million cars are uncoupled for running repairs, 2/3 of which are due to wheel failures that are repaired by turning. At the same time, the average idle time of cars in the running repair has already reached 6 days, which negatively affects the performance of transportation. The paper argues for

the need to solve the problem of long-term downtime of cars, and the use of mobile technologies to turn wheelsets which can be an effective option.

Keywords: car, repair, wheel pair, turning, transport.

Reference for citing:

Sergeev AG, Kolyasov KM. Justification of using mobile systems for turning wheel pairs of freight cars. Transport Engineering. 2025;6:45-52. doi: 10.30987/2782-5957-2025-6-45-52.

Железнодорожный транспорт является одной из важнейших сфер экономики Российской Федерации. Общеизвестно, что железнодорожным транспортом выполняется большая часть грузо- и пассажиро-

оборота. Среди всех видов транспорта железные дороги занимают ведущее место не только по объему перевозимых грузов и надежности перевозочного процесса, но и

универсальности обслуживания народного хозяйства и населения.

К неоспоримым преимуществам железнодорожного транспорта относятся:

- большая грузоподъемность;
- хорошо развитая железнодорожная сеть, позволяющая осуществлять грузовые перевозки практически в любом направлении, независимо от климатических и погодных условий;
- высокий уровень безопасности транспортировки, обеспечивающий сохранность перевозимых грузов;
- универсальность номенклатуры перевозимых грузов: сыпучие, строительные материалы, крупногабаритные товары, тяжелая техника и многое другое;
- себестоимость перевозки грузов по железной дороге относительно ниже, чем перевозки автомобильным транспортом.

Однако, несмотря на все указанные выше преимущества ж/д транспорта, грузы со стальных магистралей постепенно уходят, грузовладельцы выбирают другие виды транспорта, прежде всего автомобильный. Погрузка на сети ОАО «РЖД» на протяжении нескольких лет падает. Согласно данным Союза операторов железнодорожного транспорта, погрузка за 12 месяцев 2024 года снизилась по отношению к 12 месяцам 2021 года на 8,1 % [1]. При этом рост ВВП в 2024 году составил 4,1 % по отношению к 2023 году, индекс промышленного производства в 2024 году также вырос на 4,6 % по отношению к аналогичному периоду 2023 года [2]. Было бы логично предположить, что если в РФ растет экономика, то погрузка по железным дорогам должна была хотя бы стремиться к восстановлению на планку 2021 года (постковидного). Но вместо этого – вновь спад погрузки на сети, за 12 месяцев 2024 года на 4,1 % к 12 месяцам 2023 года [1]. Объемы автоперевозок, на против, увеличиваются, согласно данным Росстата [3], за 5 месяцев 2024 г. автотранспортом перевезено на 10 % грузов больше, чем за аналогичный период 2023 г. Только в мае 2024 г. автомобильным транспортом было перевезено 582,7 млн тонн грузов, при перевозке всего всеми видами транспорта – 785,3

млн тонн. Железнодорожным транспортом при этом перевезено за май 104,5 млн тонн.

Также заметно, что увеличивается парк грузовых автомобилей и растет доходность автомобильных перевозчиков. И что особенно характерно: резко выросла доля тягачей с тяжелыми, длиннобазными прицепами. Автотранспорт начал переключать на себя уже не только палетированные и сборные грузы, но и массовые номенклатуры в регионах Северо-западной, Центральной части, а также Сибири, такие как сталь в рулонах, щебень, минеральные удобрения. Причем уже не только на коротких, но и на дальних плечах. Хотя ранее, традиционно считалось, что автомобильные перевозки могли составить конкуренцию железным дорогам на плече, не превышающем 1000 км. Использование автоперевозок на дальние расстояния выгодными делает регулярно увеличивающаяся стоимость железнодорожных перевозок, рост тарифов в совокупности с ростом ставок за пользование вагона.

Ежегодно к автоперевозчикам переходит 2...3 % общего объема перевозимых по железной дороге грузов. Автотранспорт оперативнее, более удобен и зачастую дешевле по сравнению с железнодорожным транспортом легче адаптируется к изменяющимся потребностям рынка.

Главными причинами, по которым грузовладельцы все чаще стали отдавать свои перевозки на автотранспорт и отказываться от железнодорожных, можно выделить:

- рост стоимости как ж/д тарифа, так и ставок операторов подвижного состава (рис. 1), рост ставок на операции по подаче/уборке вагонов;
- неоправданно долгие и непредсказуемые сроки доставки грузов по железной дороге;
- расходы на организацию доставки груза до станции (в случае отсутствия подъездных путей), выполнение погрузочно-разгрузочных работ;
- расходы на работы по очистке вагона от остатков ранее перевозимого груза;
- в некоторых случаях необходимость разработки чертежей погрузки.



Рис. 1. Динамика изменения стоимости железнодорожных перевозок

Fig. 1. The dynamics of changes in the cost of rail transportation

В настоящее время транспортная система должна быть гибкой, поскольку вынуждена быстро переориентировать логистические потоки в страны юга и востока, следовательно, перечисленные выше недостатки приводят к потере привлекательности железнодорожного транспорта как грузоперевозчика и сводят на нет все его преимущества.

Для сохранения позиций железнодорожного транспорта в транспортно-логистической системе, устранения барьерных мест необходимо не только принятие соответствующих регулировочных мер, но и внедрение новых технологических решений, которые позволят эти барьерные места свести к минимуму. Безусловно некоторые технологии внедряются, но все-таки прорывных технологий способных улучшить эксплуатационную работу на сегодняшний день на сети РЖД внедряется недостаточно.

Как указано ранее грузовладельцы при выборе способа транспортировки заинтересованы в сроках доставки груза, в современном мире время — это главный ресурс, к сожалению, железнодорожные перевозки в этом пока существенно проигрывают автомобильным.

В условиях, когда автомобильный транспорт становится серьезным конкурентом, одной из основных задач, стоящих перед участниками железнодорожных грузоперевозок, является достижение высокой эффективности на всех этапах перевозочного процесса, а также на этапах, которые этот процесс обеспечивают.

К одному из таких этапов относится текущий отцепочный ремонт вагонов, который, безусловно, играет ключевую роль в обеспечении надежности, безопасности перевозок и поддержании эксплуатационных характеристик грузовых вагонов. Вместе с тем он является «узким» местом в железнодорожных перевозках, оказывает в целом негативное влияние на логистические издержки и способствует увеличению сроков доставки. Текущий отцепочный ремонт влияет на эксплуатационные показатели ОАО «РЖД», дополнительно увеличивая нагрузку на инфраструктуру сети, что способствует уменьшению пропускной способности.

Текущий отцепочный ремонт вагона (ТОР) — это ремонт вагона в груженом или порожнем состоянии, с отцепкой от транзитных и прибывших в разборку поездов или от сформированных составов, перевод вагона в нерабочий парк и подача его на специализированные пути [4]. Основной особенностью ТОР является то, что данный вид ремонта является внеплановым и трудно прогнозируемым. Неисправность, требующая отцепки в ТОР, может возникнуть в любое время и в любом месте сети железных дорог.

По данным Управления вагонного хозяйства ОАО «РЖД» [5, 6] за последние 6 лет отцепки грузовых вагонов в ТР-2 выросли на 16,1 %, с 805 тыс. вагонов в 2019 году до 960 тыс. вагонов в 2024 году (рис. 2).



Рис. 2 Динамика отцепок вагонов в ТР-2
Fig. 2. Dynamics of uncoupling wagons in TR-2

Традиционно главной причиной отцепок вагонов являются неисправности колесных пар (рис. 3). Так в 2023 г. в 67 % случаев от общего количества отцепленных в ТОР вагонов причиной отцепки явились неисправности колесных пар. Среди

неисправностей колесных пар лидируют: тонкий гребень и выщербины, по 47 % и 17,7 % соответственно. Указанные неисправности колесных пар в ТОР устраняются путем механической обточки на колесоточарном станке.

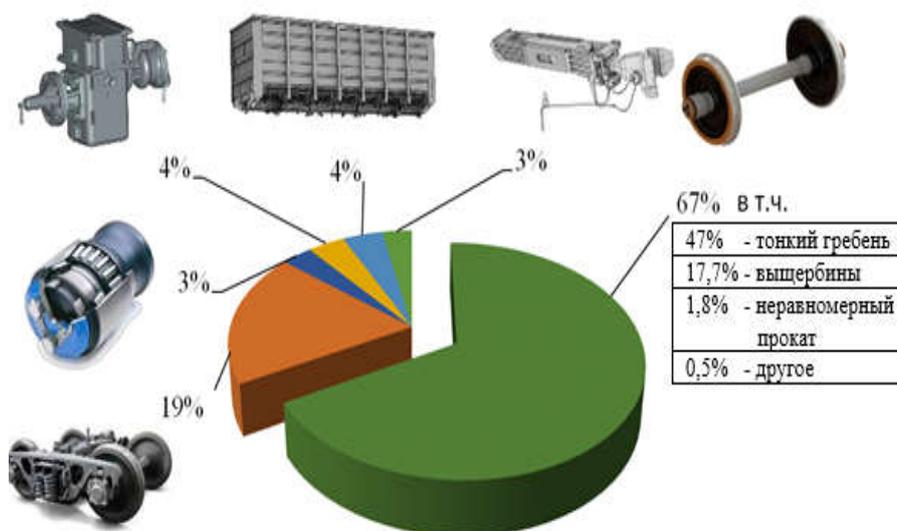


Рис. 3. Дифференциация отцепок в ТР-2 по узлам вагона
Fig. 3. Differentiation of uncoupling in the TR-2 by wagon nodes

Кроме этого, увеличивается и срок нахождения вагона в ТОР. В 2015 году средний показатель простоя вагонов в ТР-2 составлял около двух суток, в 2018 трое суток [7], а в 2024 году средний срок оставляет на сети уже около 6 суток [6].

К важнейшим качественным показателям эксплуатационной работы железнодорожного транспорта относится группа показателей использования подвижного

состава, которые характеризуют использование подвижного состава во временном измерении. Одним из таких показателей является оборот вагона – показатель использования вагонного парка по времени, включающий цикл операций от момента окончания погрузки вагона до момента окончания следующей его погрузки [8] Так, оборот вагонов, к 2025 году демонстрирует беспрецедентное ухудшение (рис. 4).



Рис. 4. Динамика изменения оборота вагона с 1960 по 2024 г
 Fig. 4. Dynamics of changes in wagon turnover from 1960 to 2024

За последние 14 лет на сети РЖД зафиксирован самый длительный оборот вагона, больше 20 суток это на 10 % больше показателя аналогичного периода 2023 года. Разложение оборота вагона по элементам показывает, что наибольшее значение (46,2 %) приходится на нахождение вагона под грузовыми операциями. Второе место (35,4 %) приходится на нахождение вагона на технических станциях (рис. 5) [1, 9].

Вместе с ростом количества отцепок, увеличения времени простоя в ТОР и увеличения оборота вагона растет и стоимость самого ТОР. Если в 2012 году средняя цена текущего ремонта одного вагона составляла 13,2 тыс. руб., то в 2015 году – 8,3 тыс. руб. В 2024 году средняя стоимость составляла уже 31,4 тыс. руб. За первое полугодие 2024 года стоимость подорожала уже на 4 % [7].

Таким образом, расходы операторов на внеплановые (ТОР) и плановые ремонты постоянно увеличиваются, что вынуждает их повышать ставки за предоставление подвижного состава. В совокупности с длительными сроками доставки это ведет к снижению привлекательности железнодорожных перевозок, о чем было сказано ранее.

Операторы грузовых вагонов заинтересованы в сокращении издержек на содержание вагона и обеспечении своевременности доставки груза клиенту. В свою очередь и ОАО «РЖД» как перевозчик заинтересовано в улучшении своих эксплуатационных показателей, т.к. неисправные вагоны, направляемые в ТОР, снижают

пропускную способность железной дороги, занимают станционные пути, способствуют увеличению маневровой работы для перемещений неисправных вагонов, что увеличивает нагрузку на инфраструктуру сети.



Рис. 5. Структура оборота вагона с разложением по элементам за 2023-2024 гг. [1]
 Fig. 5. The structure of the wagon turnover by elements for 2023-2024 [1]

Одним из решений которое может устранить это «узкое» место, может стать внедрение технологии мобильной обточкой колесных пар без выкатки вагонов в сочетании с предиктивной диагностикой. Суть технологии заключается в том, что неисправность выявляется на стадии предотказного состояния, не доводя дело до отцепки в ТОР, и заранее устраняется с помощью мобильной колесотокарного станка при нахождении вагона на путях

необщего пользования, в ожидании погрузки, при отстое вагонов и так далее. Также в зависимости от вагонообразования могут быть развернуты мобильные участки ТОР на подъездных путях станций массовой погрузки.

Мобильный колесотокарный станок представляет из себя переносную установку, состоящую из суппорта, с возможностью числового программного управления процессом обточки, привода и двух домкратов (рис. 6).

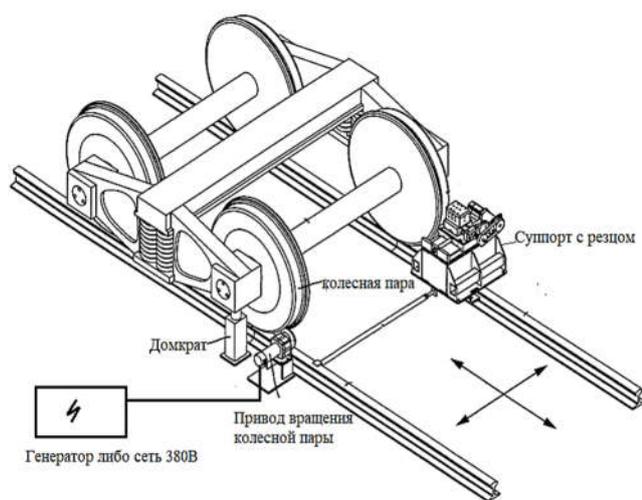


Рис. 6. Схема мобильной установки для обточки колесных пар без выкатки из-под вагона [10]
 Fig. 6. Diagram of a mobile installation for turning wheelsets without rolling out from under the car [10]

Питание может осуществляться как от электрогенератора, так и от электрической сети. Обточка производится мобильной бригадой, состоящей из токаря и помощника токаря (подручный). Оборудование компактное, относительно легкое, свободно помещается в кузове автофургона, пикапа. На ремонтную позицию может пе-

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Обзор работы грузового железнодорожного транспорта за 12 месяцев 2024 г. Информационно-аналитический отчет СОЖТ. 2025 г. 35 с. <https://railsovet.ru/upload/iblock/96d/s12g1snqlo t94ejxaq7aqay27x2wm7hy.pdf>.
2. О текущей ситуации в российской экономике. Итоги2024года. Министерство экономического развития Российской Федерации. / https://www.economy.gov.ru/material/file/195754c7897bff1c50dc164890f91407/o_tekushchey_situa

ремещаться как на ручных тележках, так и механизированным способом.

Мобильные установки обточки колесных пар на сегодняшний день уже применяются для обточки бандажей колесных пар локомотивов (без выкатки и направления в стационарные депо) промышленных предприятий таких как «Северсталь», НЛМК, «ЕвроХим», «Русал», «Газпромтранс». Методы мобильной обточки внедряются и в странах Европы. В Германии фирмой *Hoesch MED* был разработан и изготовлен напольный колесотокарный станок с системой привода от фрикционных роликов. В Чехии используется установка, состоящая из переносной траверсы с неподвижным и подвижным центрами на раме которой закреплены суппорта с резаками, при помощи которых ведут обточку поверхностей катания.

Использование мобильных колесотокарных станков для устранения неисправностей колесных пар может стать новой практикой для железнодорожных грузоперевозок. Благодаря этому время простоя вагонов в ремонте может оптимизироваться на несколько суток, будет способствовать улучшению пропускной способности, ускорению оборота вагона, снижению нагрузки на инфраструктуру, а также улучшению обеспечения грузоотправителей исправным подвижным составом. Однако в настоящее время технология мобильной обточки колесных пар при текущем ремонте грузовых вагонов в РФ не используется. В нормативной ремонтной документации не предусмотрена обточка колесных пар без выкатки из-под вагона, требуется проведение соответствующих научно-технических обоснований.

3. Росстат: за пять месяцев 2024 года наибольший рост показал грузооборот морского и автомобильного транспорта. Информационное агентство РДЖ-Партнер.ру. 04.07.2024 <https://www.rzd-partner.ru/logistics/news/rosstatza-pyat-mesyatsev-2024-goda-naibolshiy-rost-pokazal-gruzooborot-morskogo-i-avtomobilnogo-tr/>.

4. Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (инструкция осмотрику вагонов № 808-2022 ПКБ ЦВ). Совет по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества. Протокол от 8 декабря 2022 г. №77. 176 с. / <https://mintrans.gov.ru/storage/app/media/files/inst-r-808-2022.pdf?ysclid=m8erzannwu227625760>).
5. Анализ отцепок грузовых вагонов на сети железных дорог по итогам работы вагонного хозяйства в 2023 г. Волокитин И.А. ПКБ ЦВ ОАО РЖД// <https://opzt.ru/wp-content/uploads/2024/02/vopros-4-analiz-otcepok-gruzovyh-vagonov.pdf?ysclid=m8esojoywc18661006>.
6. Интервью начальника Управления вагонного хозяйства ОАО РЖД о проблемах подвижного состава, [https://vgudok.com/video/glavnyu-po-](https://vgudok.com/video/glavnyu-po-vagonam-top-menedzher-rzhd-rasskazal-o-problemah-podvizhnogo-sostava)
- [vagonam-top-menedzher-rzhd-rasskazal-o-problemah-podvizhnogo-sostava](https://vgudok.com/video/glavnyu-po-vagonam-top-menedzher-rzhd-rasskazal-o-problemah-podvizhnogo-sostava).
7. РЖД отцепляют ТОР. Что вырастет на рынке текущего отцепочного ремонта: простои, цены, или и то и другое <https://vgudok.com/rassledovaniya/rzhd-otceplyayut-tor-cto-vyrastet-na-rynke-tekushchego-otcepochnogo-remonta-prostoi>.
8. ГОСТ 34530-2019. Транспорт железнодорожный. Основные понятия. Термины и определения. М.: Стандартинформ. – 2019. – 50 с.
9. Хусаинов, Ф. И. Рынок железнодорожных грузовых перевозок в 2023 г / Ф. И. Хусаинов // Экономика железных дорог. – 2024. – № 3. – С. 54-79. – EDN OGZCZN.
10. Электронный ресурс kasheloff.ru Сборник фотографий из всего интернета <https://kasheloff.ru/photos/diametr-jd-kolesa>.

REFERENCES

1. Union of Railway Transport Operators Overview of freight railway transport operation for 12 months of 2024. Information and analytical report [Internet]; 2025. Available from: <https://railsovet.ru/upload/iblock/96d/s12g1snq1ot94ejxaq7aqay27x2wm7hy.pdf>.
2. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. About the current situation in the Russian economy. Totals of 2024 [Internet]. Available from: https://www.economy.gov.ru/material/file/195754c7897bff1c50dc164890f91407/o_tekushchey_situacii_v_rossiyskoy_ekonomike_itogi_2024_goda.pdf?ysclid=m92gk5lbpv585066379.
3. Rosstat: in the first five months of 2024 the largest growth was shown by cargo turnover of sea and road transport [Internet]. News Agency of Russian Railways; 2024 April 07. Available from: <https://www.rzd-partner.ru/logistics/news/rosstat-za-pyat-mesyatsev-2024-goda-naibolshiy-rost-pokazal-gruzooborot-morskogo-i-avtomobilnogo-tra/>.
4. The Council for Railway Transport of the States of the Commonwealth. Instruction on maintenance of cars in operation (instruction to the inspector of cars No. 808-2022 PKB CV) [Internet]; 2022. Available from: <https://mintrans.gov.ru/storage/app/media/files/inst-r-808-2022.pdf?ysclid=m8erzannwu227625760>
5. Volokitin IA. Analysis of uncoupling of freight cars on the railway network based on the results of the carriage industry in 2023 [Internet]. Available from: <https://opzt.ru/wp-content/uploads/2024/02/vopros-4-analiz-otcepok-gruzovyh-vagonov.pdf?ysclid=m8esojoywc18661006>
6. Interview with the Head of the Carriage Management Department of Russian Railways about the problems of rolling stock [Internet]. Available from: <https://vgudok.com/video/glavnyu-po-vagonam-top-menedzher-rzhd-rasskazal-o-problemah-podvizhnogo-sostava>.
7. Russian Railways uncouple TOR. What will grow in the current uncoupling repair market: downtime, prices, or both [Internet]. Available from: <https://vgudok.com/rassledovaniya/rzhd-otceplyayut-tor-cto-vyrastet-na-rynke-tekushchego-otcepochnogo-remonta-prostoi>.
8. GOST 34530-2019. Railway transport. General. Terms and definitions. Moscow: Standartinform; 2019.
9. Khusainov FI. The railway freight transportation market in 2023. The Railway Economics Magazine. 2024;3:54-79.
10. Kasheloff.ru. Collection of photos from all over the Internet [Internet]. Available from: <https://kasheloff.ru/photos/diametr-jd-kolesa>.

Информация об авторах:

Сергеев Алексей Геннадьевич – руководитель проекта, тел 8-932-606-95-48.

Sergeev Aleksey Gennadievich – Project manager, phone: 8-932-606-95-48.

Колясов Константин Михайлович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Вагоны», тел.: +7 (343) 221-24-28.

Kolyasov Konstantin Mikhailovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the department of Cars, phone: +7 (343) 221-24-28.

**Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interests.**

**Статья опубликована в режиме Open Access.
Article published in Open Access mode.**

Статья поступила в редакцию 15.04.2025; одобрена после рецензирования 20.05.2025; принята к публикации 26.05.2025. Рецензент – Куликов М.Ю., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» Российского университета транспорта.

The article was submitted to the editorial office on 15.04.2025; approved after review on 20.05.2025; accepted for publication on 26.05.2025. The reviewer is Kulikov M.Yu., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Transport Engineering and Repair of Rolling Stock at the Russian University of Transport.



НОВАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ!

*В Брянском государственном техническом университете в 2025 году открыт приём на новую специальность
23.05.03 – Подвижной состав железных дорог,
специализация «Технология производства и ремонта подвижного состава»*

Подготовка предусматривает освоения фундаментальных основ конструкции, технического обслуживания и ремонта подвижного состава железных дорог с применением предиктивной аналитики, систем искусственного интеллекта и работы с большими объемами данных. Обучение организовано в интересах крупнейших предприятий в области обслуживания и ремонта подвижного состава таких, как ООО «Локотех», ОАО «РЖД», ООО «Новая вагоноремонтная компания» и другие.

Начиная со второго курса обучения студентам предоставляется возможность оплачиваемой стажировки на структурных подразделениях компаний с целью приобретения практических навыков необходимых для освоения профессий технолога и инженера. В рамках освоения программы значительное внимание уделяется современным методам прогнозирования технического состояния подвижного состава, системам массового обслуживания и ремонта сложных технических систем, прогнозирования фактического состояния ответственных узлов подвижного состава и оценке рисков возникновения аварийных ситуаций.

Приобретённые по программе специалитета компетенции позволят обучающимся стать высококвалифицированными специалистами, которые смогут применить полученные знания и навыки на практике, участвуя в реализации стратегических проектов по развитию железнодорожной инфраструктуры страны.