

С экономической точки зрения использование комбинации сдвоенных поглощающих аппаратов 73ZW+P-5П представляется более выгодным, так как рыночная стоимость поглощающего аппарата P-5П несколько ниже стоимости аппарата 73ZW. При рассмотрении эффективности использования поглощающих аппаратов с точки зрения максимального поглощения силы при ударе следует выбирать комбинацию с двумя ЭПА класса Т2.

Использование поглощающих аппаратов P-5П обязывает обратить особое внимание на изменение диссипативных свойств резины в процессе старения под действием эксплуатационных нагрузок, повышенной температуры и времени эксплуатации [4]. Указанное свойство резины важно рассматривать в связи с сужением силовой характеристики поглощающего аппарата и уменьшения его рабочего хода. При этом установлено, что применение поглощающего аппарата P-5П совместно с аппаратом 73ZW позволяет нивелировать указанный недостаток в связи с обеспечением необходимой суммарной энергоемкости и увеличением рабочего хода.

Предварительные испытания показали эффективность применения на длиннобазных вагонах-платформах сдвоенных (последовательно расположенных) поглощающих аппаратов. Указанные технические решения позволяют обеспечить сохранность перевозки особо ценных грузов, а также повысить безопасность движения в вагонном хозяйстве.

Список литературы

- 1 Нормы для расчёта и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) [Электронный ресурс]. – М. : ГосНИИВ – ВНИИЖТ, 1996. – 317 с. – Режим доступа : <https://dwg.ru/dnl/2822>. – Дата доступа : 21.08.2024.
- 2 Проблемы и методы совершенствования автосцепного устройства грузовых вагонов с учетом особенностей эксплуатации / В. Н. Филиппов [и др.] // Транспортное машиностроение. – 2024. – № 5. – С. 56–61. –DOI : <https://doi.org/10.30987/2782-5957-2024-5-56-61>.
- 3 **Сергеев, И. К.** Эффективность применения сдвоенных эластомерных и резинометаллических поглощающих аппаратов на длиннобазных вагонах-платформах / И. К. Сергеев, А. В. Пищик // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2024. – № 2 (94). – С. 8–14. – DOI: 10.46973/0201-727X_2024_2_8.
- 4 Прогнозирование демпфирующих свойств эластомерных элементов поглощающих аппаратов пассажирских вагонов / Н. М. Курзина [и др.] // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 4. – С. 51–57.

УДК 625.1

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ВОСЬМИОСНЫХ ВАГОНОВ

Г. И. ПЕТРОВ, Т. А. ПОПОВА

Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

Современные задачи развития железнодорожного сектора не только включают обеспечение оптимальные грузоперевозки с экономической точки зрения, но и учитывают политические аспекты по импортозамещению, а также в наиболее полной мере обеспечат потребности национальной экономики в эффективных перевозках и значительно увеличат грузооборот на 15–20 %.

Введение инноваций в железнодорожный транспорт, в частности модернизация восьмиосных вагонов, открывает новые горизонты для повышения эффективности грузовых перевозок. Эти вагоны, в отличие от их четырехосных аналогов, – значительный шаг вперед в увеличении грузоподъемности поездов без необходимости увеличения их длины. Они предлагают ряд преимуществ, которые могут радикально изменить логистику железнодорожных перевозок.

Одной из ключевых особенностей восьмиосных вагонов является их способность значительно уменьшить время, необходимое для формирования и расформирования поездов. Это достигается благодаря их улучшенным динамическим характеристикам и эффективности распределения нагрузки [1].

В основу конструкции этих вагонов был положен принцип, согласно которому основная нагрузка распределяется через специализированные элементы конструкции, что позволяет достигать высоких показателей надежности и грузоподъемности. Эта система состоит из двух ключевых элементов: соединительных балок и подпятников. Каждая соединительная балка опирается на подпятники, которые в свою очередь расположены на надрессорных балках стандартных двухосных тележек. Эта схема передачи нагрузок от кузова к ходовой части является фундаментом для обеспечения высокой производительности и надежности вагона.

Однако использование такой сложной и тяжелой конструкции соединительных балок имеет и обратную сторону. Оно вносит ограничения в возможности уменьшения веса ходовой части вагона, что напрямую влияет на его грузоподъемность. Это же касается и возможностей для оптимизации веса большегрузных вагонов в целом.

В результате многолетних усилий были разработаны и внедрены решения, которые позволили достичь поставленных целей. Уменьшение массы вагонов при сохранении их грузоподъемности и уменьшение воздействия на путь стало возможным благодаря новым конструкциям и материалам. Эти достижения стали значительным шагом вперед в области железнодорожного машиностроения, открыли новые перспективы для развития отрасли в целом [2].

Таким образом, упорные исследования привели к оптимальному технологическому решению – созданию полувагона с восьмью колесными парами и инновационной системой опирания кузова, что стало возможным благодаря использованию стандартных двухосных тележек с опорами на скользуны. Особенностью данной разработки является принципиальное отличие в механизме передачи опорных нагрузок, где реализована идея отдельной передачи нагрузок.

Вертикальные нагрузки от кузова передаются непосредственно на скользуны, расположенные на надрессорных балках стандартных двухосных тележек, с помощью уникальной балансирующей системы. В то же время, горизонтальные нагрузки обрабатываются с использованием связывающих балок, которые были специально разработаны так, чтобы быть легкими и эффективными [3].

Для обеспечения равномерного распределения нагрузки между тележками, инженерами был предложен ряд балансирующих систем. Среди них особое место занимают различные гидросистемы, механические клиновые балансирующие системы, системы пружинных опор, а также роликосклиновые и балансирно-рычажные устройства с пружинными боковыми опорами. Эти технологии играют ключевую роль в обеспечении надежности и долговечности ходовой части вагонов, позволяя достичь оптимального распределения нагрузок и уменьшения износа элементов конструкции.

В области разработки и оптимизации грузового подвижного состава важным вкладом стало исследование, инициированное и возглавленное Б. С. Евстафьевым. В ходе исследований вертикальных колебаний восьмиосных вагонов выявлено, что для оптимальной балансировки вертикальных нагрузок, передаваемых от кузова вагона на его двухосные тележки, наиболее эффективной является гидравлическая система [4]. Однако, несмотря на преимущества, ряд обстоятельств препятствует широкому внедрению данной системы. В частности, интенсивная эксплуатация грузовых вагонов, сложность производственного процесса и требования к обслуживанию гидросистем ставят под сомнение возможность их надежной работы. Использование такого подхода позволяет детально изучить поведение конструкций в различных условиях и оптимизировать их характеристики. В частности, значительный вклад в разработку этих технологий внесли исследования специалистов МИИТа, в числе которых выделяется работа В. Н. Филиппова.

В качестве практического решения использование скользунов как опоры кузова на стандартных двухосных тележках наиболее удачно.

Улучшение характеристик восьмиосных вагонов и их адаптация к разнообразным условиям эксплуатации требуют комплексного подхода. Это включает в себя не только оптимизацию конструкций тележек и балансирующих систем, но и проведение регулярных испытаний для выявления потенциальных уязвимостей.

В современной транспортной инженерии особое внимание уделяется повышению эффективности и безопасности железнодорожного подвижного состава. В этом контексте актуальным становится вопрос разработки и совершенствования балансирующих систем для вагонов с множественными осями, которые способны адаптироваться к изменениям вертикальных нагрузок. Ключевым аспектом является создание более чувствительных конструкций балансирующих систем, особенно для восьмиосных вагонов, с опорой на современные двухосные тележки с увеличенной осевой нагрузкой. Эти инновации направлены на снижение горизонтальных сил, влияющих на путь и обеспечение лучшей стабилизации вагона во время движения [5].

Для достижения поставленных целей применяются как теоретические, так и экспериментальные методы исследований. Особенностью работы в этой области является комплексный подход, сочетающий в себе разработку теоретических моделей и проведение экспериментов на первых опытных образцах. Использование такого подхода позволяет детально изучить поведение конструкций в различных условиях и оптимизировать их характеристики [3].

Решение задач, связанных с созданием более совершенных балансирующих систем для восьмиосных вагонов, требует междисциплинарного подхода и тесного сотрудничества между инженерами, исследователями и разработчиками. Успех в этой области не только повысит безопасность и комфорт пассажирских и грузовых перевозок, но и поспособствует дальнейшему развитию железнодорожной отрасли в целом. Таким образом, инновации в конструкциях балансирующих систем открывают новые перспективы для улучшения железнодорожного транспорта. Систематический подход к анализу, модернизации и прогнозированию характеристик большегрузных вагонов не только способствует повышению их эффективности и безопасности, но и обеспечивает более экономичное и устойчивое использование транспортных средств в целом.

Подводя итог, можно сказать, что прогресс в области железнодорожного вагоностроения, обусловленный внедрением передовых технологий и конструктивных решений, открывает новые горизонты для повышения эффективности грузовых перевозок. Снижение массы ходовых частей, увеличение грузоподъемности и уменьшение зависимости от дорогостоящих материалов ведут к более экономичному и экологически чистому железнодорожному транспорту. Благодаря этим инновациям железные дороги продолжают оставаться одним из самых надежных и предпочтительных видов транспорта для перевозки грузов на большие расстояния.

Список литературы

- 1 **Гущин, П. А.** К вопросу улучшения динамических качеств вагонов / П. А. Гущин, Я. Д. Подлесников // Современные концепции научных исследований : труды IV Междунар. 23 науч.-практ. конф. – М., 2014. – № 4 (14), Ч. 5. – С. 136–138.
- 2 **Николаев, В. А.** Краткий анализ состояния проблемы взаимодействия грузовых вагонов и железнодорожного пути / В. А. Николаев, Д. Е. Родина // Технологии 2022. МЦНС «Наука и просвещение» : Междунар. науч.-практ. конф., 2022.
- 3 **Филиппов, В. Н.** К вопросу улучшения динамических качеств восьмиосных вагонов / В. Н. Филиппов, И. В. Козлов, А. В. Смольянинов // Проблемы механики железнодорожного транспорта. – Киев : Наукова думка, 1980. – С. 114–142.
- 4 Дальнейшее увеличение грузоподъемности восьмиосных вагонов / Б. С. Евстафьев [и др.]. – Железнодорожный транспорт. – 1972. – № 9. – С. 36–41
- 5 **Липидус, Б. М.** Повышение производительности и эффективности железнодорожного транспорта на инновационной основе / Б. М. Липидус // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2012. – № 5. – С. 3–6.

УДК 629.488

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ВАГОНРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. Ф. РАЗОН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Оценка производственной мощности вагоноремонтных предприятий Белорусской железной дороги необходима для того, чтобы выяснить возможности вагоноремонтной базы, удовлетворить потребности в ремонте имеющегося на железной дороге эксплуатируемого парка вагонов, вагонов собственности белорусских предприятий, а также выявить резервы производственной мощности для ремонта вагонов соседних государств, являющихся членами Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД).

Как известно, под производственной мощностью предприятия понимают максимально возможный выпуск продукции, соответствующей предъявляемым требованиям и техническим условиям. Расчет производственной мощности должен выполняться с учетом всех активов предприятия, участвующих в производственном процессе. Основными активами предприятия в этом плане являются промышленно производственный персонал (ППП) и основные производственные фонды, представленные их активной частью в виде машин и оборудования и пассивной частью в виде зданий и сооружений.

Понятно, что рассчитанные по этим факторам значения производственной мощности не будут совпадать по величине, поэтому истинная производственная мощность будет соответствовать минимуму найденных значений:

$$M_{и} = \min(M_{р}, M_{о}, M_{п}), \quad (1)$$