

разрабатываются на основе детального изучения технических условий на техническое обслуживание и деповской ремонт пассажирских вагонов. Зафиксированные в дефектных ведомостях данные, при их достаточном количестве, и будут исходным материалом для установления межремонтных интервалов. Нужно учитывать, что пробег вагона и время его эксплуатации не являются единственными определяющими факторами, которые оказывают влияние на техническое состояние пассажирского вагона. На техническое состояние вагона оказывает влияние целый ряд факторов, как непосредственно связанных с конструкцией вагона, так и внешних (режим эксплуатации, состояние пути, количество остановочных пунктов и др.). Исходя из этого, необходимо разработать модель, отражающую влияние этих факторов.

Проведение дальнейших исследований позволит усовершенствовать систему технического обслуживания и ремонта пассажирских вагонов "по пробегу", обоснованно связать пробег вагона с его техническим состоянием и, как следствие, уменьшить затраты на проведение ремонтных работ. Экономическая эффективность от внедрения предлагаемых мероприятий составит порядка 2,5 млрд руб. в год.

УДК 656.223

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

В. А. ДОВГЯЛО, В. А. ТАШБАЕВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Одним из актуальных направлений развития путевой техники является создание машин на комбинированном ходу. Такой подвижной состав обеспечивают высокую производительность и универсальность в эксплуатации, поскольку приспособлен к использованию различного навесного оборудования и может быстро заходить на путь и сходить с него в любом месте, где имеется доступ, благодаря чему не создает препятствий движению поездов.

В вооруженных силах, службах ликвидации чрезвычайных ситуаций и железнодорожных предприятиях европейских стран в качестве базы для машин на комбинированном ходу служат грузовые автомобили типа Unimog компании «Mercedes-Benz».

Современные требования к мобильности, многофункциональности и эффективности техники путевого хозяйства и дорожно-строительного комплекса выдвигают задачи по созданию машин, предназначенных для использования в качестве мобильного энергонасыщенного носителя оборудования по содержанию и ремонту железнодорожных путей и автомобильных дорог. Решение данных задач возможно посредством разработки навесного оборудования комбинированного хода, а также агрегатирования с пневмоколесным энергонасыщенным транспортным средством блоков рихтовки пути, перегонки шпал по меткам и разгонки стыковых зазоров, одиночной замены шпал плужного или роторного снегоочистителя.

Оборудование комбинированного хода по конструктивному исполнению можно классифицировать на две группы: направляющий комбиход и приводной (ведущий). В первом случае навесное оборудование комбинированного хода может устанавливаться на серийные автомобили, тракторы и специальные шасси для обеспечения их движения по рельсовому пути колеи 1520 и 1435 мм без снятия пневмоколес. Конструкция навесного оборудования позволяет монтировать его в полевых условиях, устанавливать пневмоколесное транспортное средство на рельсовый путь (на переездах и в нулевых местах), а также переводить его с одной колеи на другую. Установка навесного оборудования не снижает скорости движения транспортных средств по автодорогам, однако их возможности на бездорожье при этом несколько уменьшаются вследствие незначительного ухудшения геометрической проходимости.

В результате исследований и разработок в данной области установлено, что использование тракторов на базе шасси Ш-406 и Т-150К в качестве базы для агрегатирования комбинированного хода и адаптеров позволит создать универсальную машину, выполняющую текущий ремонт железнодорожного пути и автодорог, за счет установки бульдозерного отвала, кранового оборудования и гидрооборудования для перевода пневмоколесной системы на рельсовый ход и обратно.

Проведённые тяговые расчеты показали, что данные транспортные средства при использовании в качестве локомобиля в состоянии передвигать восемь груженых четырехосных платформ общим весом до 800 тонн, а при использовании в качестве универсальной путевой машины – до 200 тонн.

Таким образом, разработка на базе пневмоколесных машин специализированной техники посредством установки комбинированного рельсо-пневмоколесного хода и дополнительного оборудования для ремонта и содержания элементов пути, выполнения погрузочно-разгрузочных работ, благоустройства территорий, обслуживания мостовых и тоннельных сооружений, как на автомобильных, так и железнодорожных коммуникациях, а также ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера, позволяет значительно снизить экономические затраты при производстве путевых, поездных и маневровых работ, расширить область применения существующего оборудования, что в сегодняшних экономических условиях является важным перспективным направлением.

УДК 629.45/46

## ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КУЗОВОВ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ ИЗГИБЕ

*А. С. ЖУКОВ, Д. И. ГОНЧАРОВ, А. А. ЮХНЕВСКИЙ*  
*ЗАО НО «Тверской институт вагоностроения», Российская Федерация*

В настоящее время основные узлы кузовов пассажирских вагонов (рама с полом, боковые стены, крыша) изготавливаются из углеродистых или нержавеющей сталей. При этом листы обшивки подкрепляются элементами продольного и поперечного набора. Размеры стальной обшивки и подкрепляющих элементов подбираются из условия выполнения соответствующих требований при действии нормативных нагрузок. На кузов вагона, кроме продольных сил, действуют и значительные поперечные нагрузки, приводящие к возникновению существенных напряжений и деформаций. Наиболее опасными являются поперечные нагрузки, действующие на боковые стены и крышу при аварийных ситуациях. Это приводит к необходимости находить различные способы повышения поперечной жесткости узлов стальных кузовов.

Многолетний опыт эксплуатации вагонов за рубежом (Германия, Франция, Япония, Испания и т. д.) подтверждает возможность создания экономичных, долговечных конструкций из алюминиевых сплавов, отвечающих всем современным требованиям эксплуатации и обеспечивающих снижение затрат в течение всего жизненного цикла, по сравнению со «стальными» вагонами.

Благодаря их применению повышается технологичность кузова, а следовательно, сокращается длительность процесса его сборки. Помимо этого, у конструкторов, еще на этапе проектирования, появляется возможность значительно снизить массу кузова, повысить энергоемкость конструкции при действии ударных нагрузок, а также придать вагону улучшенный как с эстетической (плавные переходы в узлах соединения частей кузова, практически полное отсутствие эффекта коробления поверхности и т. д.), так и с физической (конструкционное уменьшение аэродинамического сопротивления при проектировании высокоскоростного подвижного состава) точек зрения вид.

Согласно стратегии развития железнодорожного транспорта России, уже к 2020 г. должно быть организовано высокоскоростное движение на специализированных магистралях со скоростями движения поездов до 350–400 км/ч (направления Москва – Санкт-Петербург, Москва – Нижний Новгород – Казань), а уже к 2030 г. предполагается дальнейшее расширение полигона сети высокоскоростных магистралей (ВМ) (Казань – Екатеринбург с ответвлениями на Самару, Уфу, Пермь, строительство ВМ Москва – Адлер).

С учетом изложенного становится актуальной проблема обоснования эффективности применения, согласно нормативным требованиям, для конструкций кузовов пассажирских вагонов экструдированных алюминиевых профилей. Ниже приводятся результаты расчетов напряжений в стальных и алюминиевых панелях при действии поперечной нагрузки. Для выполнения расчетов были взяты панели размерами 1000×1000 мм, свободно опертые по четырем сторонам. Нагрузка на панели из экструдированных профилей прикладывалась равномерно по всей поверхности панели, на стальную панель – в зоне расположения подкрепляющих элементов зетового профиля. Расчеты проводились с использованием сертифицированного программного комплекса. Результаты расчетов показывают следующее (рисунок 1): при одной и той же поперечной нагрузке напряжения в панелях из алюминиевых сплавов в разы меньше, чем в стальной. Это значит, что при действии аварий-