

Проведённые тяговые расчеты показали, что данные транспортные средства при использовании в качестве локомобиля в состоянии передвигать восемь груженных 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.

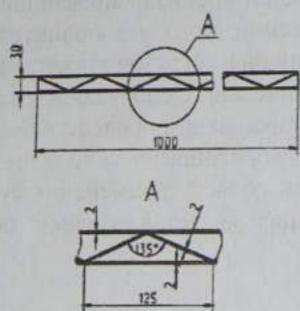
Многолетний опыт эксплуатации вагонов за рубежом (Германия, Франция, Япония, Испания и т. д.) подтверждает возможность создания экономичных, долговечных конструкций из алюминиевых сплавов, отвечающих всем современным требованиям эксплуатации и обеспечивающих снижение затрат в течение всего жизненного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

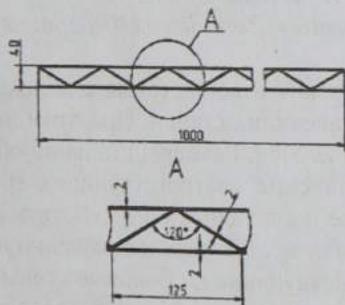
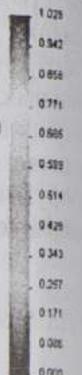
ных нагрузок кузова из экструдированных алюминиевых профилей обеспечивают более надежную защиту и безопасность пассажиров. При этом их масса на 25–30 % меньше по сравнению со стальными.



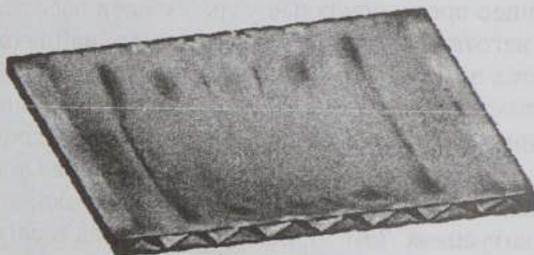
Материал - алюминиевый сплав
 Масса профиля - 16,8 кг
 Площадь сечения - 6090 мм²



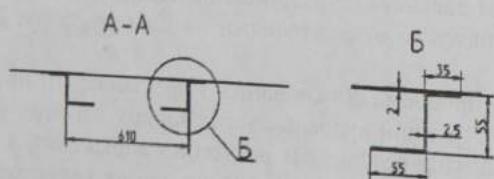
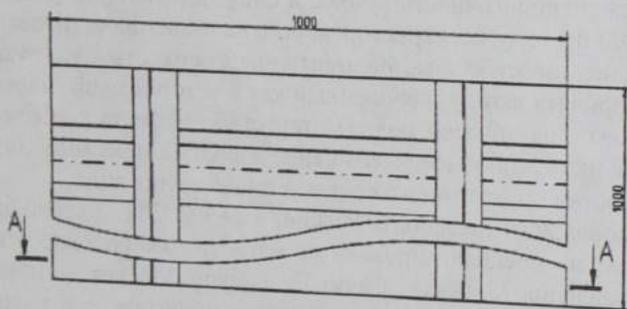
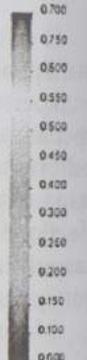
Эквивалентные напряжения, МПа



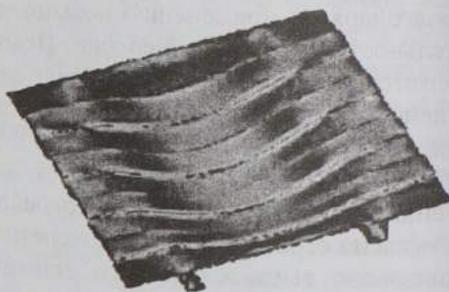
Материал - алюминиевый сплав
 Масса профиля - 17,3 кг
 Площадь сечения - 6400 мм²



Эквивалентные напряжения, МПа



Материал стоек и обшивки - нержавеющая сталь
 Масса профиля - 21,4 кг
 Площадь сечения - 2667 мм²



Эквивалентные напряжения, МПа

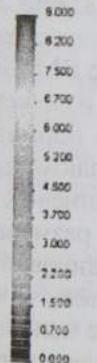


Рисунок 1 – Общий вид и результаты расчета рассматриваемых панелей