

Рисунок 1 – Опорно-осевой привод с упругим опиранием тягового электродвигателя на колесную пару

Статический прогиб упругих элементов составляет 3 мм со стороны тягового редуктора и 2 мм – с противоположной стороны, что достаточно для защиты привода от динамических воздействий со стороны пути.

Таким образом, предложенный привод повышает надежность и упрощает эксплуатацию локомотива благодаря тому, что тяговый электродвигатель своей моторно-осевой частью через подшипники качения и упругие элементы опирается на колесную пару, что защищает их от динамических воздействий.

#### Список литературы

- 1 Бирюков, И. В. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог / И. В. Бирюков, А. И. Беляев, Е. К. Рыбников. – М. : Транспорт, 1986. – 256 с.
- 2 Привод колесных пар локомотивов с опорно-рамной подвеской электродвигателя «Винтертур» // Бюл. ЦНИИ МПС. – 1967. – № 1.
- 3 Опорно-осевой привод с упругим опиранием на колесную пару электродвигателя : пат. 87939 Украины : В61 С 9/00 (2014.01) / Мокроусов С. Д., Маслиев В. Г., Найш М. Н., Щербаков В. П., Нестеренко В. И., Нестеренко В. В.; заявитель и патентообладатель : Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт».

УДК 629.451

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОГНЕЗАДЕРЖИВАЮЩИХ (ПРОТИВОПОЖАРНЫХ) ПРЕГРАД ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ И МОТОВАГОННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

*А. О. МЕЙСТЕР, М. А. ЮХНЕВСКИЙ*

*ЗАО Научная организация «Тверской институт вагоностроения», Российская Федерация*

С целью повышения пожаробезопасности подвижного состава и обеспечения безопасности пассажиров и обслуживающего персонала в соответствии с действующими стандартами пассажирские помещения в железнодорожном транспорте должны отделяться от служебных помещений огнезадерживающими преградами разной степени огнестойкости. Степень огнестойкости характеризуется следующими показателями потерь:

*E* – целостности конструкции, обусловленной образованием в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя;

*I* – теплоизолирующей способности, характеризующейся повышением температуры на необогреваемой поверхности более чем на 140 °С;

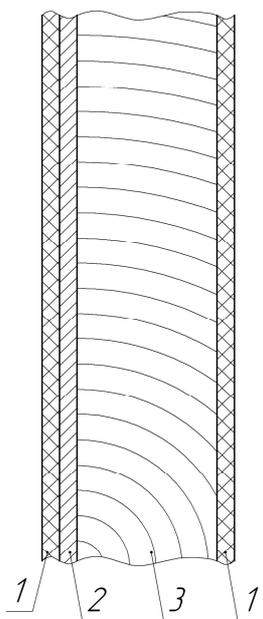
$R$  – несущей способности, характеризующейся возникновением предельно допустимых деформаций или разрушением конструкции.

Так, в соответствии с ГОСТ Р 55183-2012 «Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Требования пожарной безопасности» межкупейные перегородки должны иметь предел огнестойкости EI 15, предел огнестойкости противопожарной перегородки между служебным отделением и пассажирским помещением E 30 / I 15. Межэтажное перекрытие двухэтажного вагона должно иметь огнестойкость REI 30. Для специальных вагонов, в случае наличия под вагоном бака с топливом, пол в этой зоне должен иметь предел огнестойкости EI 30. Подобные требования прописаны в нормативных документах для локомотивов, вагонов электропоездов, вагонов метро и т. д.

Выполнение требований по огнестойкости для каждого конкретного узла с учётом конструктивных особенностей отдельных подвижных единиц – задача довольно сложная, но решаемая. Так, для межкупейных перегородок можно использовать трудногорючую фанеру. Многочисленные опыты, проведённые на лабораторных и натурных образцах, показали, что скорость прогорания такой фанеры составляет около 1 мм/мин. Применяя трудногорючую фанеру толщиной 20 мм, облицованную с двух сторон трудногорючим пластиком, можно обеспечить предел огнестойкости перегородок EI 15.

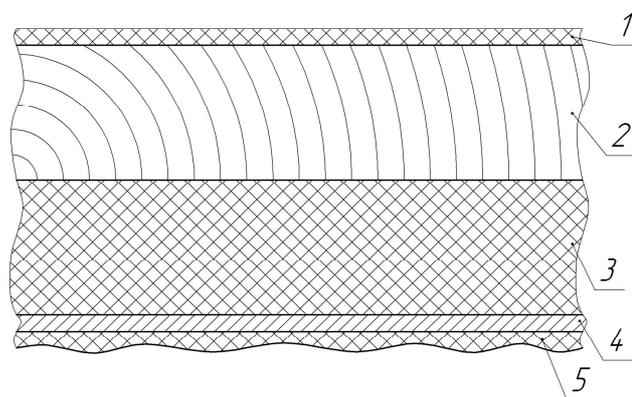
Для огнезадерживающей перегородки с пределом огнестойкости E 30 / I 15 наиболее целесообразно другое конструктивное решение. За основу берётся трудногорючая фанера толщиной 25 мм, облицованная с двух сторон трудногорючим пластиком. Со стороны служебных помещений (стороны возможного развития пожара) между пластиком и фанерой устанавливаются металлические листы толщиной 0,5 мм (рисунок 1). Возможен другой вариант исполнения такой огнезадерживающей перегородки. Огнестойкая фанера может быть взята толщиной 10–15 мм, а между фанерой и металлическим листом закладывается трудногорючая теплоизоляция. По огнестойкости он будет отвечать необходимым требованиям, но технологически сложнее.

В конструкциях с пределом огнестойкости REI 30 необходимо исключить быстрый прогрев металла до температур, при которых могут возникать большие деформации. С этой целью наиболее целесообразно использовать огнезащитные вспучивающиеся покрытия, например ПЛАМКОР-1, изготовленное по ТУ 2316-082-12288779–2011, или МПВО, изготовленное по ТУ 5775-007-1729721–2002 и др. Вариант исполнения показан на рисунке 2. Покрытие наносится распылителем или кистью на металл со стороны возможного развития пожара толщиной от 0,5 до 2 мм. Его применение позволяет в зависимости от толщины исключить сильный нагрев металлического листа и подкрепляющих элементов в течение 20–65 мин.



1 – трудногорючий пластик, 2 – стальной лист 0,5 мм;  
2 – огнестойкая фанера

Рисунок 1 – Сечение огнезадерживающей перегородки



1 – линолеум; 2 – огнестойкая фанера; 3 – негорючая изоляция;  
4 – стальной лист пола; 5 – огнезащитное вспучивающееся покрытие

Рисунок 2 – Сечение пола вагона в зоне установки топливного бака

Оценка предела огнестойкости конструкции проводится на натуральных фрагментах в специальных печах в соответствии с ГОСТ 30247.0–94. При этом температура в огневой камере нарастает с течением времени по определённой зависимости, называемой стандартным температурным режимом:

$$T - T_0 = 345 \cdot \lg(8t + 1),$$

где  $T$  – температура печи, соответствующая времени  $t$ , °С;  $T_0$  – температура в печи до начала теплового воздействия (принимаемая равной температуре окружающей среды), °С;  $t$  – время, исчисляемое от начала испытания, мин.

Испытания огнезадерживающих конструкций, выполненных в соответствии с рисунками 1 и 2 для различных моделей вагонов (одноэтажных, двухэтажных, вагонов метро и т. д.), проведённые Тверским институтом вагоностроения, подтвердили их соответствие требуемым значениям по огнестойкости.

УДК 629.4.018

## **ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРВОГО ТОНА СОБСТВЕННОЙ ЧАСТОТЫ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ КУЗОВА ВАГОНА МОДЕЛИ 61-4514**

*Д. А. НИКИФОРОВ, А. Н. СКАЧКОВ*

*ЗАО Научная организация «Тверской институт вагоностроения», Российская Федерация*

Анализ результатов ходовых испытаний вагонов свидетельствует о том, что одним из актуальных на данный момент направлений по повышению комфорта остается увеличение частоты первого тона вертикальных колебаний кузова вагона как балки на двух опорах (далее – частоты первого тона). Более того, требования к её величине регламентированы и нормативными документами на пассажирские вагоны. Ввиду перспективности данных исследований Тверским институтом вагоностроения (ЗАО НО «ТИВ») осуществлялась отработка методики по оценке динамических эффектов колебаний кузова вагона как балки на двух опорах, при испытаниях металлоконструкции кузова пассажирского вагона модели 61-4514 производства Тверского вагоностроительного завода (ОАО «ТВЗ»). Основными целями данных испытаний являлись: получение значения частоты первого тона колебаний металлоконструкции кузова вагона при различных способах возбуждения колебаний (возбуждение вибромашиной, сбросом груза) и положениях вибромашины в кузове вагона (тамбуры, середина салона), а также получение значения частоты первого тона при загрузке испытуемого кузова мерным грузом.

Вагон модели 61-4514, металлоконструкция кузова которого проходила испытания – это опытный образец нового вагона с местами для сидения, разрабатываемый для железных дорог с шириной колеи 1435 мм. Отличительной особенностью конструкции его кузова является отсутствие хребтовой балки рамы в средней части металлоконструкции и более массивные элементы верхней и нижней обвязок кузова.

При всех режимах испытаний кузов вагона опирался на жесткие опоры, возмущающая сила от вибромашины передавалась через силоизмерительные датчики. Вдоль линии боковой обвязки, по длине кузова, были установлены датчики малых перемещений. В среднем сечении кузова и на продольной балке боковой обвязки размещались акселерометры. Комплект усилительно-регистрирующей аппаратуры был собран на базе усилителей Spider8 SR55, соединенных каскадно, и ПК. При возбуждении колебаний вибромашиной изменение частоты возмущающей силы обеспечивалось изменением числа оборотов приводного электродвигателя. По данным с датчиков строились амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) перемещений и ускорений, а также определялась форма колебаний кузова для частот экстремумов получаемых АЧХ. При возбуждении затухающих колебаний кузова сбросом груза (импульсный метод возбуждения колебаний) определялись декременты колебаний и частоты экстремумов на спектральных плотностях записанных процессов ускорений. На рисунках 1–3 приведены наиболее характерные АЧХ перемещений средней части кузова для различных режимов испытаний.