

УДК 621.791

ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТОРЦЕВОЙ СТЕНЫ ПОЛУВАГОНА НА ОСНОВЕ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЙ МОДЕЛИ

В. В. ВЫДРОВА

Научный руководитель Т. И. БЕНДИК, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Конструкция торцевой стены полувагона представляет собой прямоугольный лист обшивки, подкрепленный системой балочных несущих элементов, который соединяется с вертикальным листом лобовой балки.

Для оценки прочности и жесткости торцевой стены полувагона разработана конечно-элементная модель, в которой лист обшивки торцевой стенки выполнен пластинчатыми конечными элементами. В модель включена часть боковой стены и рамы для исключения краевых эффектов, возникающих в конечных элементах при расчётах.

В качестве кинетических граничных условий приняты следующие: в узлах расчётной модели, соответствующих сечению хребтовой балки, верхней и нижней обвязок были введены закрепления от перемещений во всех направлениях; в узлах, соответствующих сечению обшивки боковых стен – закрепления от перемещений вдоль продольной оси вагона.

Нормами проектирования установлено два основных расчётных режима: I-й (экстремальные нагрузки при трогании состава с места, соударения вагонов при маневрах) и III-й (для нормальной работы вагона в движущемся поезде). Торцевая стена рассчитывалась на равномерно распределенное по всей ее площади динамическое давление насыпного груза.

Сравнительный анализ расчетных напряжений показал, что базовая конструкция торцевой стены удовлетворяет нормативным требованиям по III расчётному режиму, но в режиме работы I выявлены превышения напряжений над допускаемыми в среднем на 30 %.

Проведены исследования по разработке новых конструктивных схем торцевых стенок, основывавшиеся на увеличении момента сопротивления сечения балочных элементов и уменьшении количества конструктивных концентраторов напряжений.

Рассмотрено несколько вариантов расположения несущих балок и предложена замена стандартных омега-профилей на швеллер с размерами 200x160x8. Укрепление обшивки стенки предложено осуществить за счет наплавки на поверхность листа материала с пределом текучести в два раза превышающим основной металл.

Окончательный вариант конструкции торцевой стены удовлетворяет условию прочности в соответствии с нормативными требованиями, а его масса меньше на 28 кг, чем у торцевой стены базового варианта.