

УДК 621.791

РАСЧЕТ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОРЦЕВОЙ СТЕНЫ ПОЛУВАГОНА

Т. И. БЕНДИК, В. В. ДЕСЯТНИК, *Ю. В. КЛЕПЧУКОВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*СЗАО «МОГИЛЕВСКИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Могилев, Беларусь

Четырехосный универсальный полувагон грузоподъемностью 69,5 т предназначен для перевозки грузов, не требующих укрытия от атмосферных осадков, насыпных (непылевидных) и перевозимых навалом, а также штучных или штабельных с соответствующим креплением.

Конструкция торцевой стены полувагона представляет собой прямоугольный лист обшивки, подкрепленный системой несущих элементов, который соединяется с вертикальным листом лобовой балки при помощи двух вертикальных балок.

Для снижения металлоемкости торцевой стены полувагона требуется рассмотреть несколько вариантов расположения несущих балок и возможные варианты замены их профилей, предложить варианты усиления листа обшивки с помощью наплавки твердых прослоек.

Для решения поставленной задачи разработана конечно-элементная модель, которая включает лист обшивки торцевой стенки, систему несущих балочных элементов, а также часть боковой стенки 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.

В соответствии с нормами проектирования установлено два основных расчётных режима I-й (экстремальные нагрузки при трогании состава с места или соударения вагонов при маневрах) и III-й (для нормальной работы вагона в движущемся поезде).

Торцевая стена рассчитывалась на равномерно распределенное давление по всей ее площади: $119,57 \text{ кН/м}^2$ для расчетного режима I и $34,16 \text{ кН/м}^2$ для расчетного режима III.

Рассмотрено несколько вариантов расположения несущих балок и предложена замена стандартных омега – профилей на швеллер с размерами $200 \times 160 \times 8$ (рис. 1). Укрепление обшивки стенки предложено осуществить за счет наплавки на поверхность листа материала с пределом текучести в два раза превышающим основной металл.

а)

б)

в)

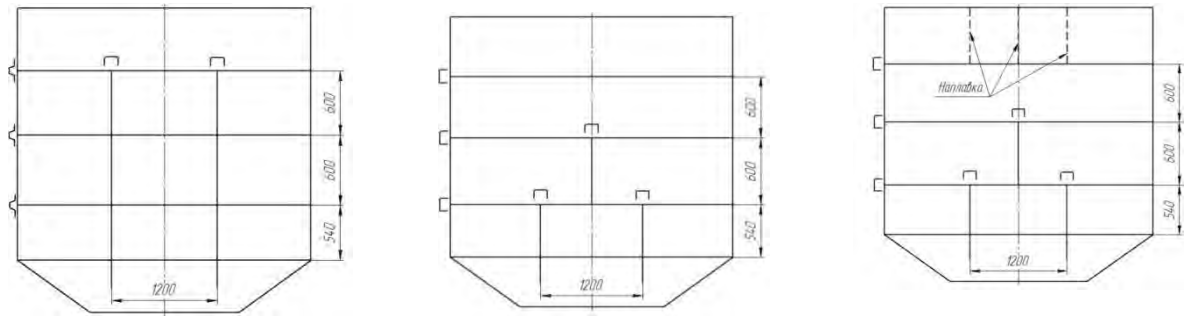


Рис. 1. Расположение несущих элементов торцевых стен: а – исходная конструкция; б – базовая конструкция; в – проектируемая конструкция

Сравнительный анализ расчетных напряжений (рис. 2) показал, что проектируемая конструкция торцевой стены удовлетворяет нормативным требованиям как по III расчётному режиму, так и в режиме работы I

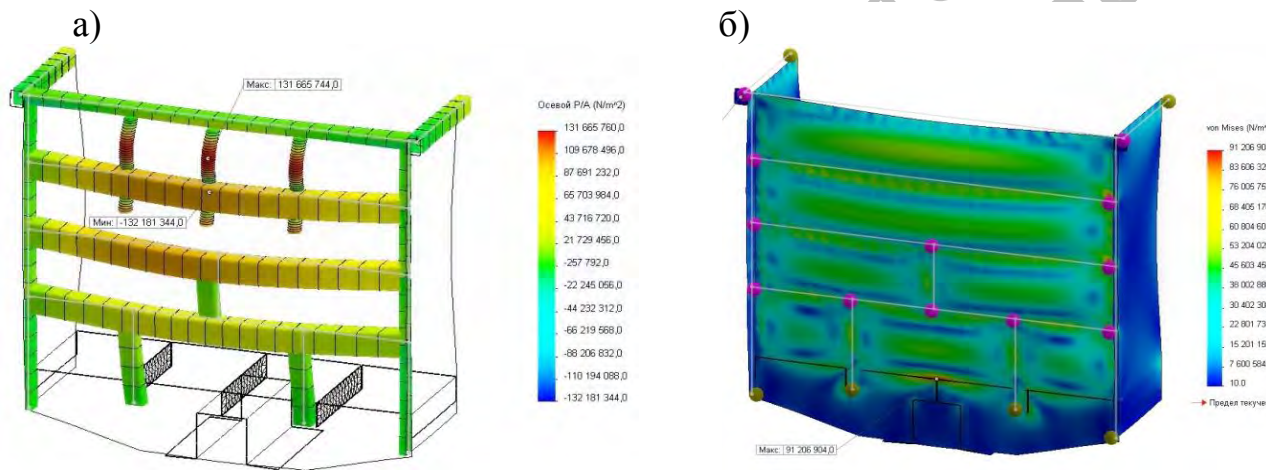


Рис. 2. Распределение напряжений (МПа) в несущих балках (а) и листе обшивки (б) торцевой стены полувагона для расчетного режима III

Таким образом, результаты исследований позволили снизить металлоемкость торцевой стены полувагона за счет рационального расположения несущих балок, замены профилей и усиления оболочки с помощью искусственно созданных наплавкой твёрдых прослоек.