

Влияние конструктивного эксцентриситета приложения продольных нагрузок на нагруженность рам платформ для перевозки контейнеров

Ю. П. БОРОНЕНКО, докт. техн. наук, профессор ПГУПС

М. Р. ТОХЧУКОВА, аспирант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» ПГУПС



Инновационный путь развития железнодорожного транспорта требует уменьшения тары вагонов, которое позволит снизить стоимость подвижного состава и затраты на тягу поездов. В статье рассматриваются варианты конструктивных решений, обеспечивающих уменьшение массы рамы вагонов-платформ.

В мировой практике вагоностроения преобладает тенденция конструкции рам платформ с пониженной нейтральной осью поперечного сечения относи-

тельно оси автосцепного устройства. Недавно появились конструкции кузова с совпадающей и повышенной нейтральной осью поперечного сечения относительно оси автосцепного устрой-

ства (схема). Они успешно эксплуатируются на дорогах США, но некоторые конструкции оказались и недостаточно прочными (платформа модели 13-9751 ОАО «Трансмаш»). Однако следует отметить, что неоспоримое достоинство платформ с повышенной нейтральной осью поперечного сечения заключается в удобстве их обслуживания.

Конструкция хребтовой балки характеризуется конструктивным эксцентриситетом e_1 и e_2 соответственно между нейтральной осью поперечного се-

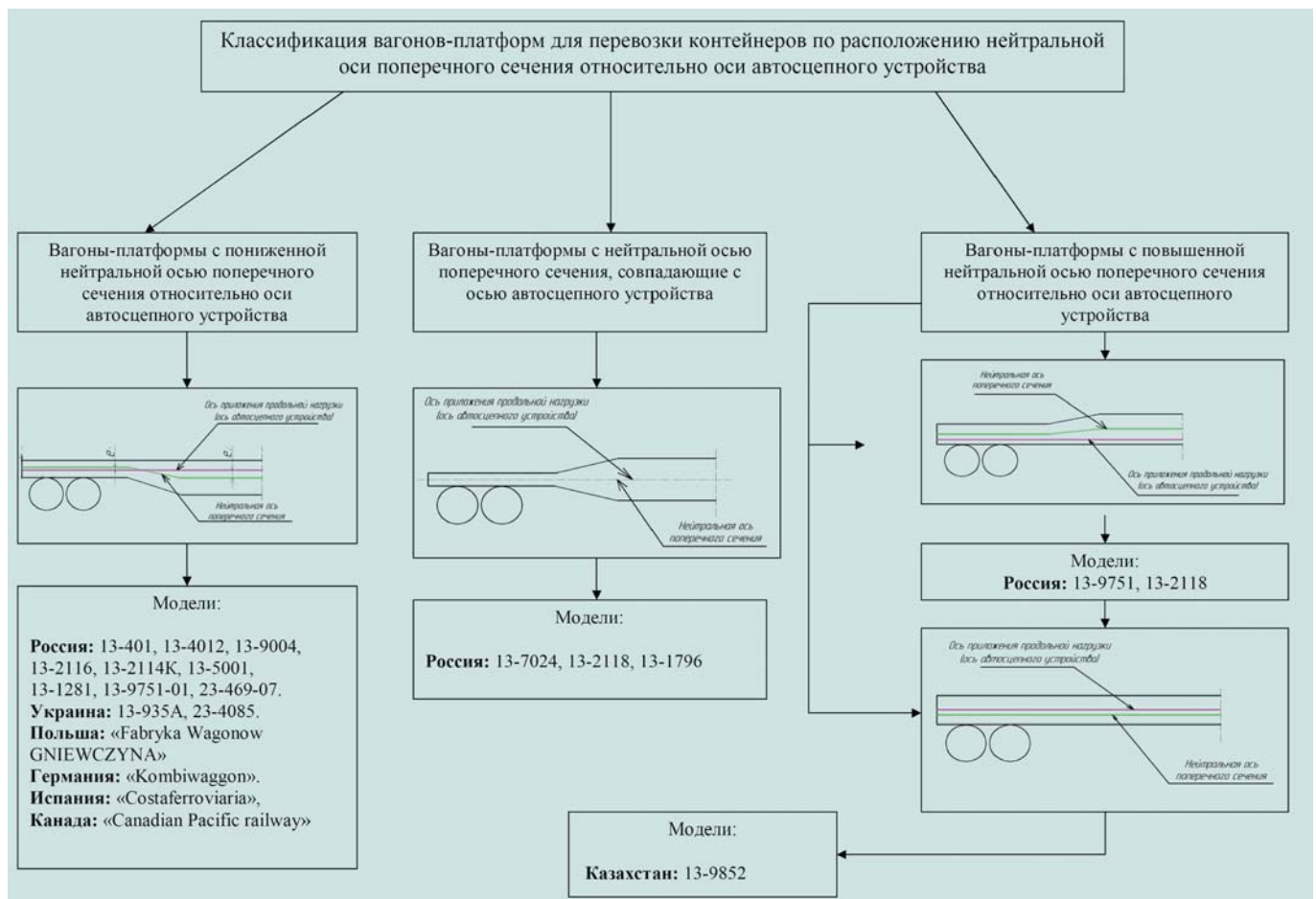


Схема. Классификация вагонов-платформ для перевозки контейнеров по расположению нейтральной оси поперечного сечения относительно оси автосцепного устройства

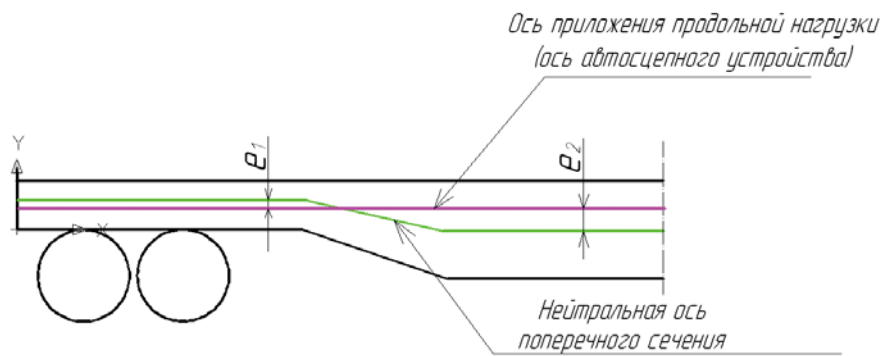


Рис. 1. Расположение конструктивного эксцентриситета

чения балки в консольной и центральной ее части и осью автосцепного устройства (рис. 1).

Для исследования влияния конструктивного эксцентриситета на нагруженность рам платформ были проведены расчеты статической прочности для четырех вариантов исполнения хребтовых балок, причем значения толщины и массы балок идентичны (рис. 2).

Характеристики поперечных сечений балок в различных вариантах исполнения приведены в табл. 1.

Балки рассчитывались при трех вариантах нагружения:

- вертикальной силой от собственного веса и веса контейнеров;
- продольной сжимающей силой;
- при одновременном действии вертикальной и продольной сжимающей сил.

Итоговые результаты расчетов при одновременном действии вертикальной и продольной сжимающей сил приведены в табл. 2.

Из анализа полученных данных о напряженно-деформированном состоянии хребтовых балок в четырех вариантах исполнения следует, что величина нормальных напряжений балки с повышенной нейтральной осью поперечного сечения относительно оси автосцепного устройства (балка постоянного сечения) минимальна. Таким образом, на короткобазных платформах для перевозки контейнеров целесообразно применять хребтовую балку постоянного сечения, что позволяет уменьшить массу тары платформы.

Основываясь на этих теоретических выводах, специалистами ОАО «НВЦ «Вагоны» для казахских железных дорог был разработан проект вагона-платформы для перевозки крупнотоннажных контейнеров модели 13-9852, унифицированной по основным элементам с рамой полувагона (рис. 3). Рама полувагона доработана боковыми балками и защита листами. Такое решение позволяет создать унификацию

производства вагонов-платформ и полувагонов. Технические характеристики вагона-платформы представлены в табл. 3. Грузоподъемность платформы уменьшена по сравнению с аналогами,

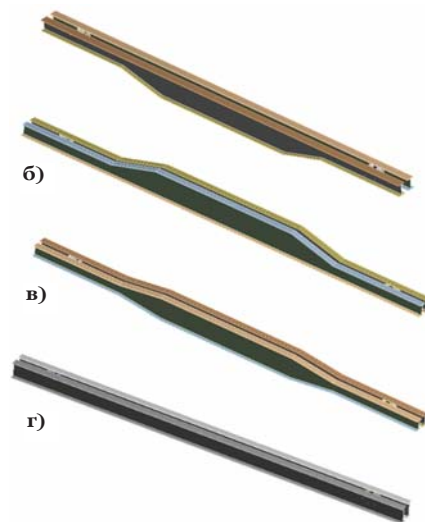


Рис. 2. Варианты исполнения хребтовых балок: а) Равнопрочная балка; б) перевернутая балка; в) веретенообразная балка; г) балка постоянного сечения

Таблица 1. Характеристики балок

Исполнение балки	Характеристика балки					
	Момент инерции, J, м ⁴	Площадь, F, м ²	Высота средней части, мм	e ₁ , мм	e ₂ , мм	Масса, кг
Равнопрочная балка	0,001237	0,01639	697	-19,5	-164	1460
Веретенообразная балка	0,001237	0,01639	697	0	0	1460
Перевернутая балка	0,001237	0,01639	697	-19,5	164	1460
Балка постоянного сечения	0,000575	0,01393	500	65,5	65,5	1460

Таблица 2. Величины нормальных напряжений (МПа) при одновременном действии вертикальной и продольной сжимающей сил

Зона оценки напряжений	Равнопрочная балка	Веретенообразная балка	Перевернутая балка	Балка постоянного сечения
Нижний лист балки в центральной части	-56	-108	-172	-13
Нижний лист балок в местах закрепления от продольных и поперечных перемещений	-148	-287	-456	-71
Прогиб балки, м	-0,00123	0,010204	0,02384	-0,01308

Таблица 3. Технические характеристики вагонов-платформ

Параметр	Вагон-платформа модели 13-9852	Вагон-платформа модели 13-9744-01
Перевозимые грузы	Крупнотоннажные контейнеры типоразмера 1А, 1АХ, 1АА, 1ААА, 1С, 1СХ, 1 СС	Крупнотоннажные контейнеры типоразмера 1А, 1АХ, 1АА, 1ААА, 1С, 1СХ, 1 СС
Грузоподъемность, т	64	70
Масса тары вагона, т	19±3%	22
Коэффициент тары	0,29	0,31
Длина вагона, мм:		
— по осям сцепления автосцепок	13940	14620±20
— по концевым балкам рамы	12700	13220
База вагона, мм	8650	—
Ширина максимальная, мм	3062	3100±8
Нагрузка:		
от оси колесной пары на рельсы, кН (тс)	203,6 (20,75)	225,6 (23,0)
на один погонный метр пути, кН/м (тс/м)	58,5 (5,96)	61,7 (6,29)
Высота от уровня верха головок рельс, мм		
— максимальная	1647	—
— до уровня пола	1487	
Скорость конструкционная (км/ч)	120	120
Габарит по ГОСТ 9238	1 — Т	1 — ВМ
Модель тележки	18-100	18-100



Рис. 3. Общий вид вагона-платформы модели 13-9852

так как при перевозке контейнеров стандарта ИСО масса перевозимых контейнеров не превышает 61 т. Для сравнения в *табл. 3* приведены технические характеристики аналогичной вагон-платформы модели 13-9744-01.

Опытный образец вагон-платформы был подвергнут испытаниям: про-

верке статической прочности, определению ресурса рамы из условия циклической прочности, испытанию на соударение и по сбросу с клиньев. Как следует из расчетов и результатов испытаний, вагон полностью удовлетворяет требованиям прочности и надежности. Положительные результаты рас-

четов и испытаний говорят о целесообразности создания короткобазных вагонов-платформ для перевозки контейнеров с хребтовой балкой постоянного сечения, что позволит уменьшить трудоемкость и затраты на изготовление вагонов, а также добиться унификации при производстве

www.Plastron.ru

Компания ООО «ПЛАСТРОН-Ко», являясь основным поставщиком изолирующих стыков для ОАО «РЖД», производит и поставляет изделия для верхнего строения пути и детали интерьеров пассажирских вагонов и локомотивов, в том числе

Изолирующие композитные стыки:

- Накладка «ПЛАСТРОН-Ко» Р50 ЦП 481;
- Накладка «ПЛАСТРОН-Ко» Р65 ЦП 450;
- Накладка «ПЛАСТРОН-Ко» Р65 ВП ЦП 499;
- Накладка «ПЛАСТРОН-Ко» Р65 ЦП 71.100 ТУ;
- Накладка «ПЛАСТРОН-Ко» Р60 UIC 4;
- Накладка «ПЛАСТРОН-Ко» Р60 UIC 6;
- Прокладка стыковая «ПСМ-65 ЦП 71.200»;
- Пластины стопорные СИ-50, СИ-65;
- Болты, гайки, шайбы;
- Ключ динамометрический путевой.

Всю интересующую вас информацию можно получить на сайте www.plastron.ru, по тел. +7(495) 739-35-25 или по e-mail: info@plastron.ru, promocomposite@mail.ru, а также у нашего эксклюзивного дилера ООО «ПРОМОКОМПОЗИТ» Тел. +7 (495) 665-08-83, факс +7 (495) 672-19-93