

В. М. БУБНОВ (ООО «ГСКБВ», Мариуполь), С. В. МЯМЛИН (ДИИТ), Н. Л. ГУРЖИ (ООО «ГСКБВ», Мариуполь)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ КОНТЕЙНЕРОВ

У зв'язку з розвитком контейнерних перевезень різко зріс попит на спеціалізований рухомий склад, найкращим чином пристосований для перевезення контейнерів. Стаття присвячена огляду вагонів-платформ для перевезення контейнерів, пропонує вітчизняними виробниками. Приведена порівняльна характеристика 80-футових вагонів-платформ. Також розглянуті зчленовані платформи, широко використовувані в Північній Америці і Західній Європі, а також їх аналоги, розроблені підприємствами України і Росії.

В связи с развитием контейнерных перевозок резко возрос спрос на специализированный подвижной состав, наилучшим образом приспособленный для перевозки контейнеров. Статья посвящена обзору вагонов-платформ для перевозки контейнеров, предлагаемых отечественными производителями. Приведена сравнительная характеристика 80-футовых вагонов-платформ. Также рассмотрены сочлененные платформы, широко используемые в Северной Америке и Западной Европе, а также их аналоги, разработанные предприятиями Украины и России.

In relation to development of container transportations the demand on the specialized rolling stock best adjusted for transportation of containers is sharply increased. The article is devoted to the review of flat cars for transportation of containers offered by domestic producers. A comparative description of 80-foot flat cars is presented. The joined flat cars widely used in North America and Western Europe, as well as their analogues developed by the enterprises of Ukraine and Russia, are also considered.

В настоящее время контейнерные перевозки являются одним из наиболее динамично развивающихся направлений транспортного процесса. Среднегодовой рост объема мировых контейнерных перевозок составляет около 3 %. До последнего времени перевозки контейнеров по железным дорогам стран СНГ осуществлялись как специализированным подвижным составом, так и в полувагонах, и на универсальных платформах, предназначенных для перевозки не только контейнеров, но и колесной техники, а также штучных грузов. Это, с одной стороны, позволяло обеспечивать имеющиеся объемы перевозок существующим эксплуатационным парком грузовых вагонов, но, с другой стороны, ограничивает грузоотправителей из-за конструктивных особенностей грузовых вагонов, приспособленных, а не специализированных для перевозок контейнеров. С увеличением объема контейнерных перевозок возникла необходимость в пополнении вагонного парка именно специализированными платформами-контейнеровозами, т.к. их конструкция оптимально приспособлена для данного вида продукции [1].

Вагоностроительные заводы России и Украины предлагают потребителю весьма широкий выбор моделей вагонов-платформ. Так, ОАО «Днепроввагонмаш» разработал платформу модели 13-4117 длиной 19,72 м, предназначенную для транспортировки трех 20-футовых

либо двух 30-футовых, либо одного 40-футового контейнера. Особенностью модели является пониженная до 20 т масса тары при грузоподъемности 72 т [2].

ОАО «Брянский машиностроительный завод» выпустил платформу модели 13-3103-01 [3], способную перевозить два 20-футовых или один 40-футовый контейнер. Грузоподъемность платформы 48 т, масса тары 19 т, длина 13,62 м.

ОАО «Трансмаш» выпустил платформы модели 13-9744-01 (рис. 1) для перевозки двух 20-футовых или одного 40-футового контейнера. Грузоподъемность платформы 70 т, масса тары 22 т, длина 14,62 м [4].



Рис. 1. Вагон-платформа модели 13-9744-01

ОАО «Рузхиммаш» разработал платформы моделей 13-5001 и 13-1223 (рис. 2). Первая предназначена для перевозки одного 40-футового или двух 20-футовых контейнеров и имеет грузоподъемность 64 т, массу тары 22 т, длина платформы 14,62 м. Вторая способна пе-

ревозить один 40-футовый или два 30-футовых контейнера, или три 20-футовых контейнера. Грузоподъемность платформы 72 т, тара 22 т, длина 19,62 м, габарит 02-ВМ [5].



Рис. 2. Вагон-платформа модели 13-1223

Аналогом платформы модели 13-1223 является платформа производства ОАО «Алтайвагон» модели 13-2116. Платформа обладает такими же возможностями по перевозке контейнеров, отличием является то, что модель выполнена в габарите 0-ВМ. Наибольшим спросом на сегодняшний день пользуются 80-футовые вагоны-платформы, обладающие максимальной грузоподъемностью и грузоподъемностью [6].

Новый вагон-платформа модель 13-7024, предназначенный для перевозки двух 40-футовых или четырех 20-футовых универсальных крупнотоннажных контейнеров, разработал ОАО «КВСЗ». Данная конструкция изготовлена с использованием в основных элементах несущей конструкции вагона стали с повышенным классом прочности. За счет чего вагоностроителям удалось добиться повышенной грузоподъемности. Кроме высокой грузоподъемности, вагон-платформа 13-7024 имеет еще одно важное преимущество, благодаря нестандартной конструкции вагона, – это удобство проверки правильности положения фитинговых упоров, что затруднительно выполнить на подобных длиннобазовых платформах [7].

В таблице приведена сравнительная характеристика 80-футовых платформ основных производителей.

Несмотря на достаточно широкий выбор платформ для перевозки крупнотоннажных контейнеров, конструкции всех предлагаемых вагонов, как правило, строятся на традиционных типовых решениях. Это привело к тому, что существующий парк контейнерных платформ не отличается особым разнообразием и имеет ограниченные технические возможности.

Таблица 1

**Вагоны-платформы (80-футовые)
ведущих производителей**

Показатель	Украина		Россия				
	ОАО «КВСЗ»	ОАО «Азовмаш»	ОАО «Грансмаш»	ОАО «БМВ»	ОАО «Рузхиммаш»	ОАО «Алтайвагонзавод»	ОАО «ЗМК»
Модель	13-7024	13-1796	13-9751	13-3115-01	13-1281-01	13-2118	23-469-07
Грузоподъемность, т	71,2	70	69	67	70	69	69
Масса тары, т	22,3	23,5	25	26	24	25	25
Длина по осям сцепления авто-сцепок, м	25,62	25,69	25,62	25,86	25,72	26,22	25,22
Габарит по ГОСТ 9838-83	03-ВМ	1-Т	1-ВМ	0-ВМ	02-ВМ	1-Т	1-Т
Осевая нагрузка, кН/тс	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
Коэффициент тары	0,320	0,336	0,363	0,391	0,362	0,362	0,362

Так, например, общим недостатком всех приведенных моделей 80-футовых платформ-контейнеровозов является невозможность перевозить одновременно четыре 20-футовых контейнера, загруженных до максимальной массы брутто 24 т. Это ограничение обусловлено максимально допустимой нагрузкой от колесной пары на рельс 23,5 т. Как видно из таблицы, для обладающей максимальной грузоподъемностью платформы ОАО «КВСЗ» суммарная недогруженность четырех 20-футовых контейнеров составит 24,8 т. Решить эту проблему, совершенствуя конструкцию и применяя высокопрочные материалы, снижая тем самым массу тары платформ, невозможно, т.к. величина недогруженности контейнеров превышает массу тары платформ. Увеличенная до 25 т максимально допустимая нагрузка от оси на рельс так же не позволит полностью использовать возможности контейнеров. При сохране-

нии массы тары платформы на уровне 22,3 т недогруженность контейнеров составит 18,3 т. Решением проблемы может стать увеличение числа осей.

В Северной Америке и Западной Европе успешно эксплуатируются сочлененные вагоны-платформы. При использовании 6-осных сочлененных платформ достигается существенное повышение грузоподъемности, что обеспечивает возможность одновременной транспортировки четырех и более 20-футовых контейнеров при их максимальной загрузке. Например, польские вагоностроители предлагают сочлененную платформу-контейнеровоз модели 626Z (рис. 3).

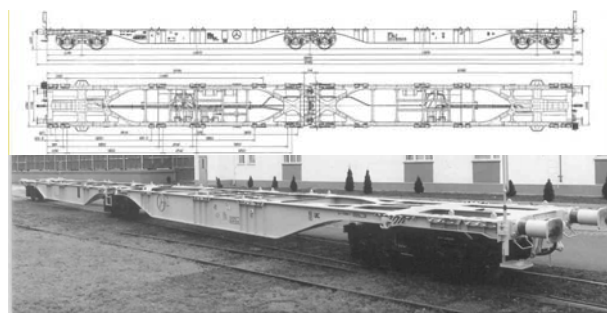


Рис. 3. Сочлененная вагон-платформа модели 626Z

Технические характеристики: грузоподъемность 105 т, масса тары 30 т, длина по буферам 33480 мм.

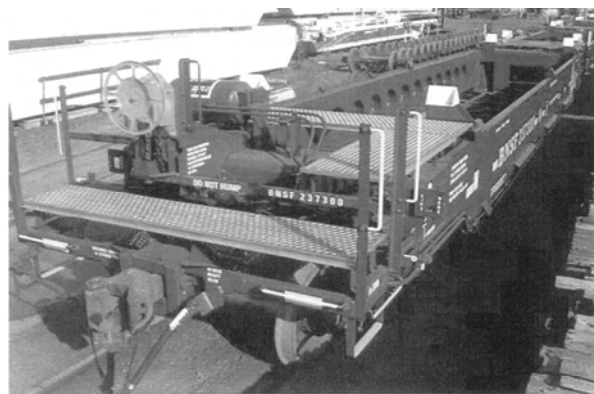
Швейцарская фирма ААЕ, крупнейший собственник грузового подвижного состава в Европе, выпустила 6-осную платформу модели «SGGMRSS 104». Вагон-платформа имеет две сочлененные секции 2x13,82 м грузоподъемностью 105 т при весе тары 30 т. Для 6-осных платформ фирмы «Frightcar» (США) грузоподъемностью 141 т возможна одновременная транспортировка шести-восьми 20-футовых контейнеров, установленных в два яруса.

Компания Greenbrier (США) является новатором в области транспортного оборудования для интермодальных перевозок, предлагает ряд сочлененных платформ для контейнеров.

Вагон-платформа типа Maxi-Strack I (рис. 4) предназначен для перевозки международных контейнеров. Он может перевозить контейнеры длиной от 6100 или 12200 мм на каждой секции из 5-секционного сцепа. На верхнем ярусе он может перевозить контейнеры длиной 12200; 137525; 14640 и даже 16165 мм на определенных платформах. Вагон-платформа Maxi-Strack I имеет идеальное соотношение между тарой и прочностью. Технические характеристики вагона-платформы приведены ниже.

Общая длина 5 вагонов по осям концевых автосцепок 77254 мм. Масса тары 80,376 т, гру-

зоподъемность 282,814 т. Средняя грузоподъемность на одну платформу 56,562 т.



Внешний вид

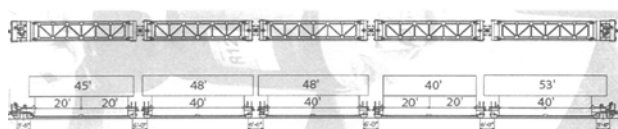


Рис. 4. Вагон-платформа типа Maxi-Strack I

Вагон-платформа типа Maxi-Strack IV (рис. 5) является основной составляющей в парке вагонов для двухъярусной перевозки контейнеров во внутреннем сообщении железных дорог США, поскольку он обеспечивает оптимальное соотношение между массой тары и грузоподъемностью. Это трехвагонная сочлененная секция для перевозки контейнеров длиной от 6100 мм до 16165 мм в нижнем ярусе и от 12200 мм до 17385 мм в верхнем ярусе. Крайние тележки имеют нагрузку 63,5 т, а промежуточные 113,4 т. Грузоподъемность одного вагона-платформы 158,9 т при массе тары 61,55 т.



Рис. 5. Вагон-платформа типа Maxi-Strack IV

Не остались в стороне и отечественные производители. ОАО «Азовмаш» ведет разработку принципиально новой для СНГ конструкции двухсекционного сочлененного вагона-платформы для перевозки контейнеров модели 13-1839. За одну погрузку вагон-платформа может перевозить два 40-футовых контейнера

или четыре (загруженных до максимальной массы брутто) 20-футовых контейнера. Перевозка контейнеров в два яруса не предполагается, схема вагона-платформы модели 13-1839 приведена на рис. 6.



Рис. 6. Сочлененная вагон- платформа модели 13-1839

Технические характеристики: грузоподъемность 109,5 т, масса тары 30,7 т, длина по осям сцепления автосцепки 29160 мм.

Вагон представляет собой конструкцию из двух рам с фитинговыми упорами для фиксации контейнеров, установленных на три двухосные тележки. Между собой эти рамы соединены специальным узлом сочленения SAC-1 компании Cardwell Westinghouse (США), через который опираются на среднюю тележку. Равномерная нагрузка на все тележки достигается смещением фитинговых упоров в стороны крайних тележек. Конструкция узла сочленения позволяет вагону беспрепятственно проходить горки и кривые.

ОАО «НВЦ «Вагоны» разработал аналогичную конструкцию сочлененного вагона-платформы [9], состоящую из двух вагонов-платформ, на которые установлено съемное оборудование для перевозки трех 40-футовых контейнеров (рис. 7). Связь рам между собой осуществляется посредством соединительного устройства. Рамы имеют стандартное опирание на крайние тележки через плоский подпятник и боковые скользуны с зазором, а на среднюю – через соединительное устройство SAC-1, оборудованное переходником для подпятника диаметром 302 мм, и четыре упругих скользуна постоянного контакта, на первую пару скользунов опирается первая рама сочлененного вагона-платформы, а на вторую – вторая.



Рис. 7. Общий вид вагона-платформы

Крайние контейнеры установлены на рамы через стандартные фитинговые упоры. Средний контейнер опирается на две турникетные опоры, каждая из которых установлена на свою раму через две жесткие беззазорные боковые опоры и шкворень с возможностью поворачиваться вокруг него. Опора среднего контейнера на один турникет происходит через фитинго-

вые упоры, а на другой – через ограничители, допускающие относительные продольные перемещения при проходе кривых.

До настоящего времени производители 80-футовых вагонов-платформ выпускали 4-осные модели. С учетом опыта мировых лидеров вагоностроения представляется целесообразной разработка сочлененных вагонов-платформ для контейнерных перевозок. Распределение нагрузок на 6 осей позволит уменьшить длину пролетов несущих балок и одновременно повысить как надежность, так и грузоподъемность конструкции. При массе тары 30 т коэффициент тары составит 0,28, т.е. меньше, чем у всех вышеперечисленных 80-футовых платформ.

Таким образом, выполнен анализ существующего подвижного состава для контейнерных перевозок, определены достоинства и недостатки отдельных конструкций, приведены основные конструктивные преимущества сочлененных вагонов-платформ, находящихся в предпроектной разработке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Морчиладзе, И. Г. Совершенствование вагонов-платформ для международной перевозки контейнеров [Текст] / И. Г. Морчиладзе, А. В. Третьяков, А. М. Соколов // Железнодорожные дороги мира. – 2006. – № 8. – С. 52-55.
2. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dvmash.com/>
3. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bmz.032.ru/vag-13-3103.shtml>
4. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.transmash.com/product/26.htm>
5. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ruzhim.ru/product/13-1223/13-1223.htm>
6. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.altavagon.ru/catalogue/zoom.jsp?id=13>
7. [Текст] // Всеукраинская транспортная газета «Магистраль». – 20-26 янв. 2006 г. – № 2 (1112). – С. 3.
8. Мямлин, С. В. Тенденции развития контейнерных перевозок [Текст] / С. В. Мямлин, В. М. Бубнов, Н. Л. Андрущенко // Зб. наук. пр. – Вып. 14. – Донецк: ДонИЖТ, 2008. – С. 34-40.
9. Рудакова, Е. А. Исследование динамических качеств сочлененного вагона-платформы на математических моделях [Текст] / Е. А. Рудакова, А. М. Орлова // Проблемы механики железнодорожного транспорта: Безопасность движения, динамика, прочность подвижного состава, энергосбережение. XII Межд. конф. Тезисы докл. – Д.: Изд-во ДНУЖТ, 2008. – С. 135.

Поступила в редколлегию 10.03.2009.