

Определение общих признаков и классификация фитинговых упоров вагонов-платформ

О.А. Дятлова

Великолукский филиал Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (Великолукский филиал ПГУПС); г. Великие Луки, Россия; o_dyatlova@inbox.ru

АННОТАЦИЯ

Железные дороги, являясь основой транспортной системы страны, обеспечивают своевременное и качественное удовлетворение потребностей грузоотправителей и грузополучателей в перевозках. Один из наиболее эффективных способов доставки грузов — контейнерные перевозки.

Для перевозки контейнеров используется специализированный подвижной состав — вагоны-платформы, оборудованные специальными узлами крепления контейнеров — фитинговыми упорами. Конструкция упоров для фитингов контейнеров ограничивает самопроизвольное смещение контейнеров, предотвращает их опрокидывание. Разнообразные конструкции фитинговых упоров применяются на практике и представлены в виде патентов и технической документации. В результате проведения сравнительного и статистического анализа определены сходства и различия в конструкции, общие признаки. Рассмотрены конструкции упоров и устройств для крепления контейнеров на платформах, используемые в Казахстане и США. В основу приведенной классификации фитинговых упоров положены результаты анализа конструкций фитинговых упоров, установленных на специализированных вагонах-платформах, эксплуатируемых в Российской Федерации. Фитинговые упоры специализированных вагонов-платформ для перевозки контейнеров классифицированы по трем направлениям.

Полученная классификация позволяет выявить единообразие используемых конструкций фитинговых упоров вагонов-платформ для перевозки контейнеров и открывает возможность нахождения пути для усовершенствования тех или иных конструкций, объединенных по общим признакам.

Ключевые слова: контейнерные перевозки; специализированные вагоны-платформы; крупнотоннажный контейнер; фитинговый упор; устройство для крепления контейнеров; конструкции фитинговых упоров; классификация фитинговых упоров

Для цитирования: Дятлова О.А. Определение общих признаков и классификация фитинговых упоров вагонов-платформ // Техник транспорта: образование и практика. 2021. Т. 2. Вып. 3. С. 339-346. <https://doi.org/10.46684/10.46684/2687-1033.2021.3.339-346>.

Original article

Determination of common features and classification of fitting stops for flat cars

Olga A. Dyatlova

Velikiye Luki branch Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (Velikiye Luki branch PGUPS); Velikiye Luki, Russian Federation; o_dyatlova@inbox.ru

ABSTRACT

Railways, being the basis of the country's transport system, provide timely and high-quality satisfaction of the needs of shippers and consignees in transportation. One of the most effective ways of cargo delivery is container transportation.

For the transportation of containers, specialized rolling stock is used — platform cars equipped with special container attachment points — fitting stops. The design of stops for container fittings limits the spontaneous displacement of containers, prevents them from tipping over. Various designs of fitting stops are used in practice and exist only in the information representation in the form of patents and technical documentation. As a result of the comparative and statistical analysis, similarities and differences in the design were established, and common

features were determined. The designs of stops and devices for fixing containers on platforms used in Kazakhstan and the United States are considered. The presented classification of fitting stops is based on the results of the analysis of the structures of fitting stops installed on specialized platform cars operated in the Russian Federation. Fitting stops of specialized platform cars for container transportation are classified in three directions.

The classification obtained as a result of the study allows us to establish the uniformity of the structures used for fitting stops of platform cars for the transport of containers and opens up the possibility of finding a way to improve certain structures united by common features.

Keywords: container transportation; specialized platform cars; large-capacity container; fitting stop; container fastening device; fitting stop designs; classification of fitting stops

For citation: Dyatlova O.A. Determination of common features and classification of fitting stops for flat cars. *Transport technician: education and practice*. 2021;2(3):339-346. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/10.46684/2687-1033.2021.3.339-346>.

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт — ключевой вид транспорта в Российской Федерации. На его долю приходится более 80 % всего объема грузовых перевозок. Железные дороги, являясь основой транспортной системы страны, обеспечивают своевременное и качественное удовлетворение потребностей грузоотправителей и грузополучателей в перевозках [1, 2].

Один из эффективных способов доставки грузов — контейнерные перевозки, это наиболее удобное на сегодняшний момент средство перевезти большие партии товаров практически на любые расстояния. Без контейнеров не обходятся ни внутренние, ни международные грузовые транспортные перевозки. По итогам 2020 г., по сравнению с 2015 г., объемы контейнерных перевозок во всех видах сообщения (экспортном, импортном, транзитном) выросли в 1,95 раза, при этом доля перевозок контейнеров в составе контейнерных поездов составила 64,2 % (по сравнению с 2015 г. — 46,4 %, 2017 г. — 51,5 %) [3].

О развитии контейнерных перевозок свидетельствуют результаты, полученные в работах [4–15], посвященных вопросам организации блок-трейн между контейнерными терминалами [4–7], поли-транспортной логистики контейнерных перевозок [8–10], а также вопросам конструирования инновационных вагонов для перевозки контейнеров [11–13], оценки экономической эффективности и безопасности конструктивных решений вагонов [14, 15].

Для перевозки контейнеров используется специализированный подвижной состав — вагоны-платформы, оборудованные специальными узлами крепления контейнеров — фитинговыми упорами. Конструкция упоров для фитингов контейнеров должна ограничивать самопроизвольное смещение контейнеров относительно рамы в горизонтальной плоскости, предотвращать их опрокидывание, а также совместно с их креплени-

ем к раме обеспечивать прочность при действии опрокидывающих сил в соответствии с изменением № 1 ГОСТ 33211-2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам».

В данном исследовании рассмотрены основные конструкции фитинговых упоров специализированных вагонов-платформ для перевозки крупнотоннажных контейнеров, используемых в настоящее время.

Решение поставленных в работе задач осуществлялось на основе применения общенаучных методов исследования. Выявление сходства и различия конструкций фитинговых упоров, графическая интерпретация информации позволили провести сравнительный и статистический анализ существующих конструкций, на основании которого была предложена классификация конструкций фитинговых упоров по общим признакам. Информационными материалами послужили патенты, рабочие чертежи изучаемых конструкций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

К одному из важных требований, предъявляемых к перевозке грузов, относится обеспечение безопасности перевозок и сохранность грузов, которая в значительной степени разрешается посредством размещения грузов в контейнерах. При перевозке железнодорожным транспортом контейнеры устанавливаются и крепятся на платформах, испытывающих при движении сильные толчки и колебания на неровностях пути. Толчки смягчаются с помощью применения рессор, однако уменьшение толчков одновременно ведет к усилению колебаний, так как платформа на рессорном подвешивании находится в свободном положении, что приводит к достаточно сильному и продолжительному раскачиванию.

На железнодорожных платформах для перевозки крупнотоннажных контейнеров в зависимости

от модели платформы в узлах крепления крупнотоннажных контейнеров используются фитинговые упоры.

Фитинговые упоры изготавливаются из сталей марок 09Г2С и 10ХСНД класса прочности не ниже 265 (для толщины свыше 100 мм) и не ниже 390 (для толщины менее 100 мм), категории не ниже 14 по ГОСТ 19281-2014.

Рассмотрим существующие конструкции фитинговых упоров, спроектированных с учетом динамических воздействий от груженых контейнеров.

У некоторых моделей фитинговых платформ отсутствует настил пола и упоры приварены непосредственно к раме платформы. Эти платформы предназначены только для перевозки контейнеров. Фитинговые упоры таких платформ выполнены по чертежу 31887-НСБ (комплект конструкторской документации «Универсальные опорные плиты с фитинговыми упорами для строящихся и модернизируемых платформ под перевозку контейнеров 31880-Н ... 31914-Н ОП») (рис. 1).

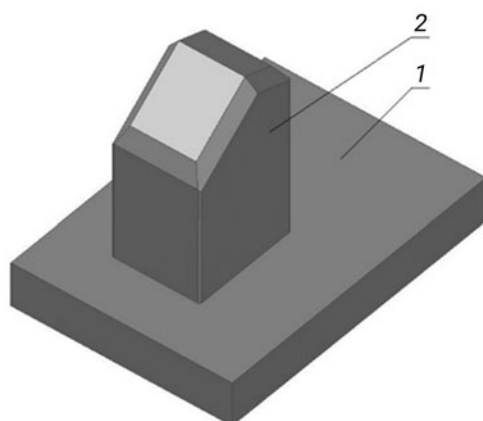


Рис. 1. Плита с упором стационарная (не откидывающаяся) 31887-НСБ: 1 — опорная плита; 2 — упор

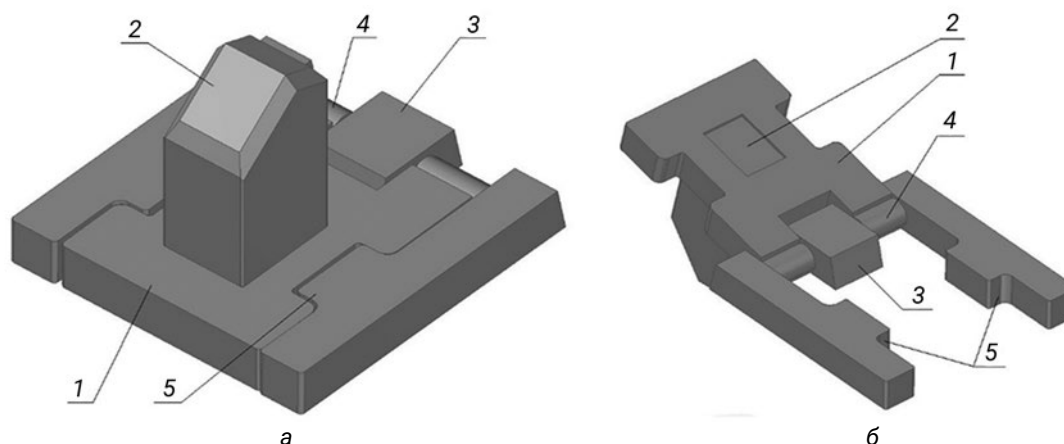


Рис. 2. Плита с упором 31901-НСБ: а — рабочее положение; б — нерабочее положение; 1 — плита опорная; 2 — упор; 3 — ухо (проушина); 4 — ось; 5 — плита фиксирующая

Часть моделей платформ — универсальные, у таких платформ фитинговые упоры крепятся на шарнирах к раме платформы и могут складываться и не мешать погрузке другого вида груза (техника, длинномерные грузы и т.д.). Примеры фитинговых упоров универсальных платформ приведены ниже.

Плита с упором, откидывающаяся сварной конструкции, по чертежу 31901-НСБ (рис. 2).

Плита с упором, откидывающаяся литая, по чертежу 31896-НСБ (рис. 3).

Плита с двумя упорами, откидывающаяся сварной конструкции, по чертежу 31883-НСБ (рис. 4).

В 1974 г. А.М. Гусаров предложил использовать устройство для крепления контейнеров на железнодорожной платформе (патент SU 518448A1), состоящее из упоров, закрепленных на поворотной панели, шарнирно соединенной с рамой вагона, отличающееся тем, что с целью повышения прочности рамы, упрощения конструкций платформы и улучшения эксплуатации устройства на балках рамы смонтированы фиксирующие планки, взаимодействующие с поворотной панелью при рабочем положении упоров, а шарнир поворотной панели размещен на поперечной балке рамы [16]. На рис. 5 представлено рабочее и нерабочее положения упора.

Приведенное устройство не позволяло зафиксировать контейнер от вертикальных перемещений (особенно сильных при перевозке порожних контейнеров), что не могло обеспечить безопасность движения и сохранность перевозимого груза и самого контейнера.

В 2018 г. В.А. Никонов, Ю.В. Мещерин, Г.И. Михайлов, Н.В. Михалин, О.В. Чепурнова, Т.В. Трепачева усовершенствовали установку для крепления контейнера к раме платформы за счет дополнения упора стопором из цельного круглого прутка, согнутого в виде скобы (патент RU 2647358C1) (рис. 6) [17].

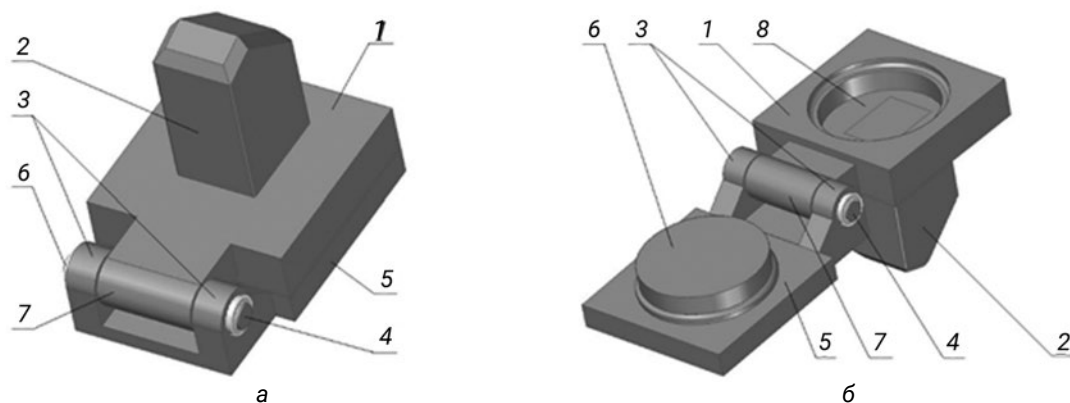


Рис. 3. Плита опорная с упором литая 31896-НСБ: а – рабочее положение; б – нерабочее положение; 1 – плита опорная; 2 – упор; 3 – проушина фиксирующей плиты; 4 – палец (ось); 5 – плита фиксирующая; 6 – втулка; 7 – проушина опорной плиты; 8 – цилиндрическая выемка

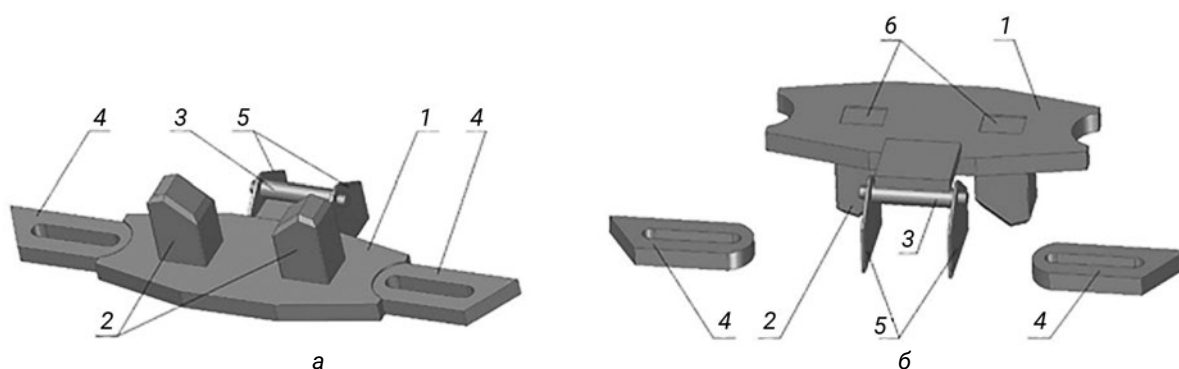


Рис. 4. Плита с двумя упорами 31883-НСБ: а – рабочее положение; б – нерабочее положение; 1 – плита опорная; 2 – упоры; 3 – ось; 4 – плита фиксирующая; 5 – кронштейны; 6 – место сварки

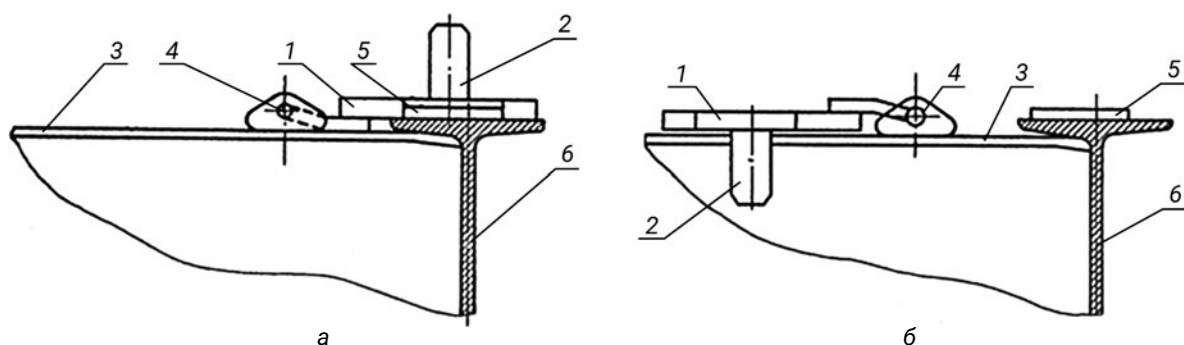


Рис. 5. Устройство для крепления контейнеров, предложенное в 1974 г. (патент SU 518448А1) [16]: а – рабочее положение; б – нерабочее положение; 1 – поворотная панель; 2 – упор; 3 – поперечная балка; 4 – шарнир; 5 – фиксирующие планки; 6 – боковая продольная балка

При погрузке контейнера на платформу стопор находится в нерабочем положении (горизонтальном). Для приведения стопора из нерабочего в вертикальное рабочее положение воздействуют на его среднюю часть, оттягивая ее в сторону от рамы платформы, сжимая пружину, и поворачивая на 90°, совмещая с отверстием в боковой стенке фитинга, вводят короткую концевую часть стопора во внутреннюю полость фитинга и отпускают стопор. При этом происходит надежная фиксация фитинга, следовательно, и контейнера.

В 2019 г. Ю.П. Бороненко, Л.В. Цыганская, Д.Г. Бейн, А.С. Даукша предложили способ автоматического крепления контейнеров от опрокидывания на раме вагона-платформы и устройство для его осуществления (патент RU 2016150959А). Способ автоматического крепления контейнеров от опрокидывания в поперечной плоскости на раме вагона-платформы, заключающийся в установке контейнеров с фитингами на опорные поверхности упоров рамы вагона-платформы и фиксации контейнеров от опрокидывания в поперечной

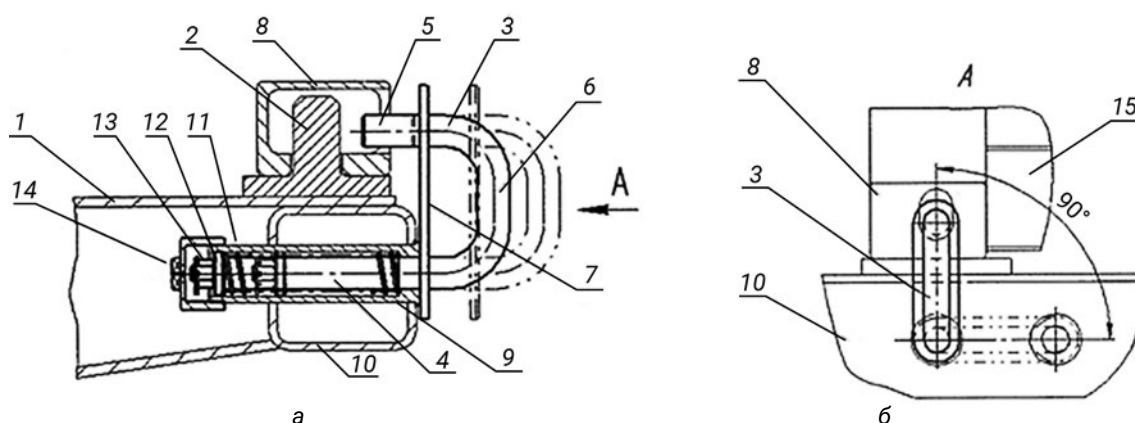


Рис. 6. Устройство для крепления контейнера к раме вагона: 1 – рама платформы; 2 – упор; 3 – стопор; 4, 5 – концевые части скобы; 6 – средняя часть стопора; 7 – планка; 8 – отверстие фитинга; 9 – патрубок; 10 – боковая балки рамы платформы; 11 – пружина; 12 – шайба; 13 – гайка; 14 – резьбовая крышка; 15 – контейнер

плоскости с помощью поворотных затворов, отличается тем, что при установке контейнер соприкасается с рычагами, поворачивающими вал автоматического устройства, что приводит к вращению поворотных затворов, которые заходят в отверстия фитингов, фиксируя контейнер от угловых перемещений в поперечной плоскости, не препятствуя его подъему [18].

В 2019 г. было представлено еще одно изобретение, направленное на повышение надежности и безопасности перевозок. Разработчиками устройства для крепления контейнеров на платформе являются В.А. Иншаков, И.О. Петров, И.А. Харыбин, Ю.С. Киреева (патент RU 2687371C1). Данная установка (рис. 7) содержит нижнюю часть, включающую нижнюю плиту 7, которая при использовании прикрепляется обычно сваркой к элементам платформы; упорную плиту 1, снабженную первой парой проушин со сквозными отверстиями [19]. Верхняя часть состоит из плиты-основания 2 с жестко закрепленными на ней фитинговым упором 3 и поворотной осью 4, которая при сборке

устройства размещается в сквозных отверстиях проушин. Фитинговый упор 3 выступает вертикально вверх относительно плиты-основания 2 и своей нижней частью установлен в отверстии, выполненном в плите-основании.

Упорная плита 1 снабжена второй парой проушин, которые жестко скреплены с ней и размещены попарно симметрично проушинам первой пары. В фитинговом упоре 3 выполнено базовое отверстие. Каждая из проушин второй пары выполнена со сквозным отверстием для размещения в них фиксирующей оси 5. Использование в устройстве второй оси 5 позволяет исключить вертикальное смещение установленного на фитинговом упоре 3 контейнера, что обеспечивает сохранность самого фитингового упора 3 от поломки под воздействием усилий, передаваемых на него контейнером, и исключает опрокидывание контейнера (особенно пустого) при движении платформы, которое неизбежно сопровождается вибрациями и колебаниями как самой платформы, так и размещенного на ней контейнера, что свидетельствует

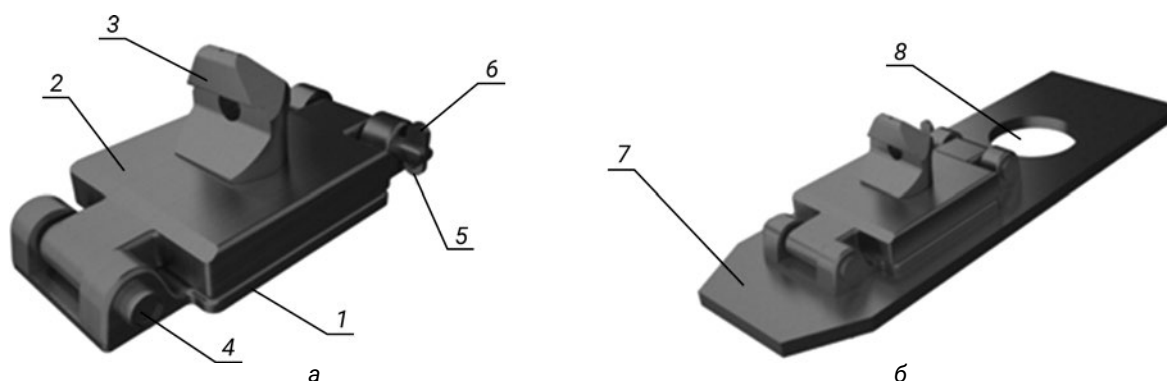


Рис. 7. Устройство для крепления контейнеров на платформе (патент RU 2687371C1) [19]: а – внешний вид; б – с установкой на нижней плите; 1 – упорная плита; 2 – плита-основание; 3 – фитинговый упор; 4 – поворотная ось; 5 – фиксирующая ось; 6 – флажок-предохранитель; 7 – нижняя плита; 8 – сквозное отверстие для размещения фитингового упора вершиной вниз

об обеспечении высоких надежности и безопасности перевозок.

В Республике Казахстан применяются устройства крепления контейнеров — упоры фитинговые поворотные (инновационный патент Республики Казахстан KZ Ф4 26448), удерживающие контейнер на платформе от вертикальных и горизонтальных перемещений (рис. 8) [20].

Данное устройство представляет собой поворотный стержень и состоит из основания в виде плиты с призматическим упором, имеющим в плане форму прямоугольника.

Установка для крепления контейнеров к железнодорожным вагонам, используемая в США с 1964 г. (патент US3,159,111), представлена на рис. 9 [21].

ВЫВОДЫ

Обзор существующих фитинговых упоров, установленных на вагонах-платформах Российской Федерации, позволяет классифицировать их по следующим признакам:

- способу изготовления — литые и сварные конструкции;
- расположению на вагоне-платформе — стационарные (приварены непосредственно к раме вагона-платформы) и откидные (в нерабочем откинутом положении не препятствуют погрузке других видов грузов);
- количеству фитингов на упорной плите — двойные (устанавливаются под смежные фитинги двух установленных рядом контейнеров) и одинарные.

Анализ конструкции современных вагонов-платформ дает возможность установить, что наибольшее распространение получили сварные конструкции откидных фитинговых упоров. Хотя на некоторых единицах встречается одновременная установка как откидных, так и стационарных фитинговых упоров, но обязательным условием в этом случае является то, что их опорные поверхности располагаются на одном уровне.

Полученная в результате исследования классификация позволяет выявить единообразие используемых конструкций фитинговых упоров вагонов-платформ для перевозки контейнеров и открывает возможность нахождения пути для усовершенствования тех или иных конструкций, объединенных по общим признакам.



Рис. 8. Упор фитинговый поворотный [20]

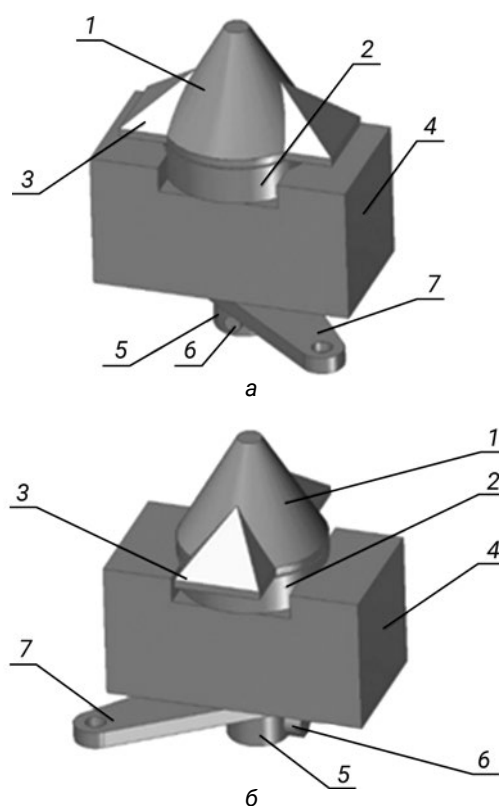


Рис. 9. Устройство для крепления контейнеров к железнодорожным вагонам [21]: а — рабочее положение; б — нерабочее положение; 1 — конусообразная насадка; 2 — воротник; 3 — элемент замка; 4 — корпус; 5 — резьбовая втулка; 6 — стопорный штифт; 7 — рабочий рычаг

ЛИТЕРАТУРА

1. Бороненко Ю.П. Стратегические задачи вагоностроителей в развитии перевозок высокоходных грузов железнодорожным транспортом // Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты: материалы XII Международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 5–9 июля 2017 г. СПб.: ПГУПС, 2017. С. 3–7.
2. Бороненко Ю.П. Стратегические задачи вагоностроителей в развитии тяжеловесного движения // Транспорт Российской Федерации. 2013. № 5. С. 68–74.
3. Гусаченко Н. Объемы перевозок контейнеров во всех видах сообщения выросли почти в 2 раза // РЖД-Партнер. 2021. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/obemy-perevozok-konteynerov-vo-vsekh-vidakh-soobshcheniya-vyrosli-pochti-v-2-raza/>
4. Гришкова Д.Ю., Покровская О.Д. Формирование грузового каркаса для грузового экспресса // Техник транспорта: образование и практика. 2020. Т. 1. № 3. С. 194–200. DOI: 10.46684/2687-1033.2020.3.194-200
5. Голомолзин В.Г., Покровская О.Д. Характеристика и роль терминальной сети транспортного узла в организации контейнерных поездов // Железнодорожный транспорт. 2021. № 2. С. 16–21.
6. Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions // Sustainable economic development of regions / ed. by L. Shlossman. Vienna, 2014. Pp. 154–175.
7. Покровская О.Д. Комплексная оценка транспортно-складских систем железнодорожного транспорта: дис. ... на соискание ученой степени д-ра техн. наук. Санкт-Петербург, 2018. 36 с.
8. Белозеров В.Л., Тюфяев А.М., Серяпова И.В., Куренков П.В. Пути ликвидации «пробок» на подходах к морским и речным портам // Экономика железных дорог. 2005. № 8. С. 76–83.
9. Куренков П.В., Серяпова И.В. Методические подходы к экономической оценке задержек вагонов на подходах к портам // Бюллетень транспортной информации. 2005. № 9 (123). С. 23–26.
10. Куренков П.В., Преображенский Д.А., Астафьев А.В., Кахриманова Д.Г., Волкова С.А. Синхромодальные перевозки и тримодальные терминалы как перспективные направления развития логистических технологий // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2018. № 11. С. 13–17.
11. Бороненко Ю.П., Даукша А.С. Перспективы внедрения вагонов со съемными кузовами увеличенной грузоподъемности // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2017. Т. 14. № 3. С. 437–451.
12. Бороненко Ю.П., Даукша А.С. Выбор конструктивных решений устройств крепления контейнеров и съемных кузовов на железнодорожных платформах // Транспорт Российской Федерации. 2017. № 3 (70). С. 29–32.
13. Лысый С.П., Поликанова И.А., Вишникина М.А. Разработка стенда по техническому обслуживанию и ремонту узлов железнодорожной техники // Техник транспорта: образование и практика. 2020. Т. 1. № 3. С. 210–215. DOI: 10.46684/2687-1033.2020.3.210-215
14. Титова Т.С., Бороненко Ю.П. Экономическая эффективность увеличения грузоподъемности вагонов // Железнодорожный транспорт. 2018. № 5. С. 55–61.
15. Титова Т.С., Ахтямов Р.Г., Елизарьев А.Н., Ефременко В.В., Чуенко А.С. Анализ опасности и разработка устройства для повышения безопасности железнодорожного транспорта // Безопасность жизнедеятельности. 2020. № 4 (232). С. 20–24.
16. Патент № 2069984 СССР, МПК В65J 1/22(1990.01), SU 518448 A1. Устройство для крепления контейнеров на железнодорожной платформе: заявл. 23.10.1974: опубл. 25.06.1976 / Гусаров А.М., Гохман Ф.Г., Саламацкий А.Л., Колесник А.К.; 4 с.
17. Патент № 2647358C1 Российская Федерация, МПК В60P 7/13(2006.01), В61D 3/20(2006.01), В61D 45/00(2006.01). Устройство для крепления контейнера к раме платформы: № 2016147943: заявл. 07.12.2016: опубл. 15.03.2018 / Никонов В.А., Мещерин Ю.В., Михайлов Г.И., Михалин Н.В., Чепурнова О.В., Трепачева Т.В.; заявитель АО «ВНИКТИ». 7 с.
18. Патент № 2681474C2 Российская Федерация, МПК В60P 7/13(2006.01), В61D 3/20(2006.01). Способ автоматического крепления контейнеров от опрокидывания на раме вагона-платформы и устройство для его осуществления: № 2016150959: заявл. 23.12.2016: опубл. 06.03.2019 / Бороненко Ю.П., Цыганская Л.В., Бейн Д.Г., Даукша А.С.; заявитель АО «НВЦ «Вагоны». 2 с.
19. Патент № 2687371C1 Российская Федерация, МПК В60P 7/13(2006.01), В61D 3/20(2006.01). Устройство для крепления контейнеров на платформе: № 2018122829: заявл. 30.07.2018: опубл. 13.05.2019 / Иншаков В.А., Петров И.О., Харибин И.А., Киреева Ю.С.; заявитель ООО «СКЦ». 12 с.
20. Патент № 26448 Республика Казахстан, В60P 7/00 (2006.01) В60P 07/13 (2006.01). Упор фитинговый поворотный: заявл. 23.06.2011: опубл. 14.12.2012 / Нурмамбетов С.М., Ивановский С.В. 3 с.
21. Patent No. US3,159,111 USA. Container attachment device for railway cars: No. 194,221: declared 14.05.1962: publ. 01.12.1964 / J.E. Gutridge Etal. 11 p.

REFERENCES

1. Boronenko Yu.P. Strategic objectives of car builders in the development of high-yield freight transport by rail. *Rolling stock of the XXI century: ideas, requirements, projects: mat.XII International Scientific and Technical Conference, St. Petersburg, July 5-9, 2017*. St. Petersburg, PGUPS, 2017;3-7. (In Russ.).
2. Boronenko Yu.P. Strategic tasks of wagon builders in the development of heavy traffic. *Transport of the Russian Federation*. 2013;5:68-74. (In Russ.).
3. Gusachenko N. The volume of container transportation in all types of transport increased almost 2 times. *Russian Rail-*

ways-Partner.ru. 2021. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/obemy-perevozok-konteynerov-vo-vsekh-vidakh-soobshcheniya-vyrosli-pochti-v-2-raza/> (In Russ.).

4. Grishkova D.Yu., Pokrovskaya O.D. Formation of a cargo frame for a cargo express. *Transport technician: education and practice*. 2020;1(3):194-200. DOI: 10.46684/2687-1033.2020.3.194-200. (In Russ.).

5. Golomolzin V.G., Pokrovskaya O.D. Characteristic and role of the terminal network of a transport node in the organization of container trains. *Railway transport*. 2021;2:16-21. (In Russ.).

6. Pokrovskaya O.D. Terminalistica as a new methodology for the study of transport and logistics systems of the regions. *Sustainable economic development of regions* / ed. by L. Shlossman. Vienna, 2014;154-175.

7. Pokrovskaya O.D. *Complex assessment of transport and warehouse systems of railway transport: dis. ... for the degree of Doctor of Technical Sciences*. St. Petersburg, 2018;36. (In Russ.).

8. Belozеров V.L., Tyufaev A.M., Seryapova I.V., Kurenkov P.V. Ways to eliminate "traffic jams" on the approaches to sea and river ports. *Economy of railways*. 2005;8:76-83. (In Russ.).

9. Kurenkov P.V., Seryapova I.V. Methodological approaches to the economic assessment of wagon delays on approaches to ports. *Bulletin of transport information*. 2005;9(123):23-26. (In Russ.).

10. Kurenkov P.V., Preobrazhensky D.A., Astafyev A.V., Kakhrianova D.G., Volkova S.A. Synchronomodal transportation and trimodal terminals as perspective directions of the development of logistics technologies. *Transport: science, technology, management. Scientific information collection*. 2018;11:13-17. (In Russ.).

11. Boronenko Yu.P., Dauksha A.S. The prospects of railroad cars with increased carrying swap bodies implementation. *Proceedings of the St. Petersburg University of Railway Transport*. 2017;437-451. (In Russ.).

12. Boronenko Yu.P., Dauksha A.S. The choice of constructive solutions for container fastening devices and removable bodies on railway platforms. *Transport of the Russian Federation*. 2017;3(70):29-32. (In Russ.).

13. Lysy S.P., Polikanova I.A., Vishnikina M.A. Development of a stand for maintenance and repair of railway equipment units.

Transport technician: education and practice. 2020;1(3):210-215. DOI: 10.46684/2687-1033.2020.3.210-215 (In Russ)

14. Titova T.S., Boronenko Yu.P. Economic efficiency of increasing the load capacity of wagons. *Railway transport*. 2018;5:55-61. (In Russ.).

15. Titova T.S., Akhtyamov R.G., Yelizariyev A.N., Efremenko V.V., Chuenko A.S. Hazard analysis and development of railway transport safety device. *Life safety*. 2020;4(232):20-24. (In Russ.).

16. Patent No. 2069984 USSR, IPC B65J 1/22 (1990.01), SU 518448 A1. *Device for fastening containers on a railway platform*: app. 23.10.1974: publ. 25.06.1976 / Gusarov A.M., Gokhman F.G., Salamaty A.L., Kolesnik A.K.; 4. (In Russ.).

17. Patent No. 2647358C1 Russian Federation, МПК B60P 7/13(2006.01), B61D 3/20(2006.01), B61D 45/00(2006.01). *Device for fastening the container to the platform frame*: No. 2016147943: app. 07.12.2016: publ. 15.03.2018 / Nikonov V.A., Mescherin Yu.V., Mikhailov G.I., Mikhailin N.V., Chepurnova O.V., Trepacheva T.V.; applicant JSC "VNIKT". 7. (In Russ.).

18. Patent No. 2681474C2 Russian Federation, МПК B60P 7/13 (2006.01), B61D 3/20 (2006.01). *Method of automatic fastening of containers for rollover protection on frame of platform car and device therefor*: No. 2016150959: app. 23.12.2016: publ. 06.03.2019 / Boronenko Y.P., Tsyganskaya L.V., Bein D.G., Dauksha A.S.; applicant JSC "NVC" Wagons". 2. (In Russ.).

19. Patent No. 2687371C1 Russian Federation, МПК B60P 7/13 (2006.01), B61D 3/20 (2006.01). *Device for fastening containers on platform*: No. 2018122829: app. 30.07.2018: publ. 13.05.2019 / Inshakov V.A., Petrov I.O., Kharybin I.A., Kireeva Yu.S.; applicant LLC "SKTS". 12. (In Russ.).

20. Patent No. 26448 Republic of Kazakhstan, B60P 7/00 (2006.01) B60P 07/13 (2006.01). *Fitting swivel stop*: app. 23.06.2011: publ. 14.12.2012 / Nurmambetov S.M., Ivanovsky S.V. 3. (In Russ.).

21. Patent No. US3,159,111 USA. *Container attachment device for railway cars*: No. 194,221: declared 14.05.1962: publ. 01.12.1964 / J.E. Gutridge Etal. 11.

Об авторе

Ольга Александровна Дятлова — преподаватель; Великолукский филиал Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (Великолукский филиал ПГУПС); 182100, г. Великие Луки, пр-т Гагарина, д. 95; o_dyatlova@inbox.ru.

Bionotes

Olga A. Dyatlova — Lecturer; Velikiye Luki branch Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (Velikiye Luki branch PGUPS); 95 Gagarin Avenue, Velikiye Luki, 182100, Russian Federation; o_dyatlova@inbox.ru.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 13.04.2021; одобрена после рецензирования 30.05.2021; принята к публикации 30.08.2021.
The article was submitted 13.04.2021; approved after reviewing 30.05.2021; accepted for publication 30.08.2021