

НОВЫЕ СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Л.Ф. Казанская¹, Э.А. Шайкина²

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

¹e-mail: yalifa@inbox.ru

²e-mail: echaikina@yandex.ru

Аннотация. Расширяющийся ассортимент грузов, перевозимых железнодорожным транспортом, требует совершенствования конструкций железнодорожных вагонов, способов размещения и крепления грузов на подвижном составе. В статье предложены новые средства крепления грузов на основе таких методов исследования, как методы обобщения, сравнительного анализа, постановки проблем, изучения нормативно-законодательных документов и результатов деятельности. Обзор новых средств крепления груза в железнодорожном транспорте, таких как пневмооболочка, полиэстеровая лента, антивандальная лента, дает понимание о необходимости дифференцированного подхода к решению проблем размещения и крепления груза в разных типах подвижного состава с учетом состояния парка вагонов, контейнеров, полувагонов. При этом авторские разработки могут использоваться при перевозке грузов не только железнодорожным, но и другими видами транспорта.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, груз, средства крепления, безопасность перевозок.

Для цитирования: Казанская Л.Ф., Шайкина Э.А. Новые средства крепления грузов при организации железнодорожных перевозок // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 2. – С. 112-118.

NEW MEANS OF FASTENING OF CARGOES IN RAILWAY TRANSPORTATION ORGANIZATION

L.F. Kazanskaya¹, E.A. Shaykina²

St. Petersburg State University of Railways Emperor Alexander I, St. Petersburg, Russia

¹e-mail: yalifa@inbox.ru

²e-mail: echaikina@yandex.ru

Abstract. The expanding range of goods transported by trains requires improving the design of railway train cars and methods of placing and securing goods for transporting. The article proposes new means of securing goods on the basis of such research methods as methods of generalization, comparative analysis, problem statement, study of regulatory and legislative documents and results of activities. An overview of new means of securing cargo in rail transport, such as dunnage bag, polyester lashing, and anti-vandal lashing, gives an understanding of the need for a differentiated approach to solving problems of placing and securing cargo in different types of rolling stock, taking into account the state of the fleet of train cars, containers and half-cars. In this case, author innovations can be used in the transportation of goods not only by rail, but also by other modes of transportation.

Keywords: railway transport, cargo, securing (fastening) means, transportation safety.

Cite as: Kazanskaya L.F., Shaykina E.A. (2019) [New means of fastening of cargoes in railway transportation organisation]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellekt. Innovation. Investments]. Vol. 2, p. 112-118.

Решение локальной проблемы любого грузо-перевозчика – надежное размещение и фиксация груза – имеет непосредственное влияние на формирование и оптимизацию всей логистической цепи в целом.

В современных условиях глобализации экономики и роста транснациональных компаний у игроков логистического рынка возникает острая необходимость в пересмотре принципов ведения бизнеса,

модернизации процесса, внедрения инновационных технологий [3].

Организации, рационализирующие свои технические, экологические и финансовые условия, всегда сталкиваются с необходимостью обеспечения безопасности перевозимых грузов [1, 2]. Ведь каждая компания, работающая на транспортно-логистическом рынке, сталкивается с низким уровнем безопасности и повреждением груза во время транзита.

Недостаточная сохранность груза при транспортировке создает риск повреждения не только груза, но и людей, работающих в цепочке перевозок. Неправильно закрепленный груз представляет огромную опасность для персонала при проведении погрузочно-разгрузочных работ. Кроме того, неправильное размещение и крепление груза может привести к повреждению подвижного состава, железнодорожных путей, линий электропередач, спровоцировать серьезные аварии [4, 12].

В настоящее время ассортимент грузов, перевозимых железнодорожным транспортом, расширяется; использование специализированных вагонов для каждого вида груза является достаточно дорогостоящим; документы, регламентирующие размещение и крепление груза, устарели и, зачастую, не соответствуют современным реалиям, требованиям игроков рынка. В связи с этим, вопрос совершенствования конструкции железнодорожных вагонов, способов размещения и крепления грузов на подвижном составе, является весьма актуальным и требует разработки новых средств крепления грузов.

Сегодня в России и странах СНГ для крепления грузов в вагонах применяют следующие виды:

- крепежные устройства (инвентарные растяжки, упорные башмаки, «шпоры», каркасы, касеты, пирамиды, турникетные устройства и др.), которые могут быть одноразового и многооборотного использования (многооборотные), а также одноразовые элементы крепления (проволочные растяжки, обвязки, стяжки, увязки, скобы, деревянные стойки, щиты, бруски и др.). Материалы, применяемые для изготовления одноразовых средств крепления грузов (растяжек, обвязок, увязок, упоров, подкладок, прокладок, стоек и т. п.), повторно применять категорически запрещается;

- подкладки и прокладки, которые обеспечивают удобство погрузо-разгрузочных работ, увеличение площади опоры груза на пол вагона, предохранение от повреждений, повышение устойчивости штабеля, крепление упорных и распорных брусков. Материалом для их изготовления является древесина или резина;

- стойки, используемые для ограничения штабельных грузов и обеспечения устойчивости, которые изготавливаются из круглого леса или пиломатериалов. Вертикальные стойки устанавливаются в скобы нижних увязочных устройств, а горизонтальные попарно стягиваются стяжками.

- упорно-распорные бруски, применяемые для закрепления грузов от поступательных перемещений вдоль и поперек вагона, а также для передачи нагрузок от груза на элементы кузова вагона (боковые и торцовые борта, торцовый порожек, угловые стойки и другие элементы кузовов вагонов). Бруски изготавливаются из пиломатериалов хвойных

пород или других материалов, прочность которых подтверждена нормативными документами.

По свойствам все средства крепления груза делятся на эластичные и неэластичные, а по возможности повторного применения – на одноразовые и многооборотные.

Большинство конструкций, используемых сегодня для крепления груза на железнодорожном транспорте, являются неэластичными и выполнены из дерева, металла или комбинации этих материалов.

При этом бой продукции, закрепленной таким способом, исчисляется десятками процентов, безопасность грузоперевозок не повышается, а финансовые затраты всех участников логистической цепочки прямым образом ложатся на конечного потребителя, снижая покупательскую способность населения и уровень экономического развития страны в целом. Использование таких средств крепления для продукции, поставляемой на экспорт, оставляет желать лучшего, так как подобные средства не соответствуют требованиям большинства экономически развитых стран Европы, Азии и Америки, снижают имидж и конкурентную способность российских поставщиков.

Расходы древесины на крепление груза в подвижном составе исчисляются тысячами кубометров. Уничтожаются гектары леса, что ставит под угрозу экосистемы целых регионов. Более того, дерево, используемое для крепления грузов, должно пройти необходимую санитарную обработку, что влечет за собой дополнительные финансовые затраты. Не решен вопрос и дальнейшей утилизации пиломатериалов.

Использование тяжелых металлических средств крепления влечет за собой увеличение массы брутто вагонов и контейнеров, что, в свою очередь, влияет на состояние и степень износа подвижного состава и железнодорожных путей.

Использование неадаптированных к современным условиям средств крепления грузов осложнено высокой степенью травматизма персонала, задействованного в операциях по погрузке/разгрузке, приводит к увеличению времени погрузо-разгрузочных работ, повышению затрат по простоям подвижного состава и, как следствие, росту стоимости грузовых операций, что вызывает спад спроса на грузовые железнодорожные перевозки и отток клиентов.

Анализ действующих схем крепления в крытых вагонах, контейнерах и полувагонах показывает отсутствие их разнообразия и гибкости в выборе способов крепления, свидетельствует о необходимости внедрения новых технологий.

Авторами предлагаются новые способы крепления, которые применимы для тарно-штучных грузов (сформированных в транспортный пакет), лесоматериалов, грузов цилиндрической формы, металлопроката, техники на открытых платформах,

в крытых вагонах, полувагонах и универсальных контейнерах [6-9].

а) **Пневмооболочка** – простое, универсальное и надежное средство, применяемое комплексно вместе с другими средствами крепления, которое фиксирует товары при погрузке в транспортную единицу и заполняет технологические пустоты.

Пневмооболочка представляет собой двухслойный пакет с впускным-выпускным клапаном. Внешний слой изготавливается из ламинированной полипропиленовой уплотненной ткани или крафт-бумаги, а внутренний вкладыш из прочного полиэтилена. Подобная конструкция воздушных пакетов обуславливает ряд их уникальных эксплуатационных характеристик. Пакеты являются влагонепроницаемыми и абсолютно герметичными, позволяют надежно фиксировать и изолировать грузы любых

размеров и конфигураций благодаря полному заполнению полостей между грузами. Пакеты могут быть разных типоразмеров и конструкций, выдерживают до 30 тонн нагрузки.

Пневмооболочки могут быть использованы для крепления, безопасности и защиты груза во всех видах транспорта, за исключением воздушного. Использование пневмооболочек позволяет раскреплять самый различный груз на поддонах, а также раскреплять отдельно рулоны, бочки, ящики, коробки и прочее. Пакеты могут использоваться несколько раз для крепления груза при транспортировке. Однако многооборотность данного вида крепления строго зависит от правильной эксплуатации.

Схема крепления груза в крытом вагоне с применением пневмооболочек показана на рисунке 1.

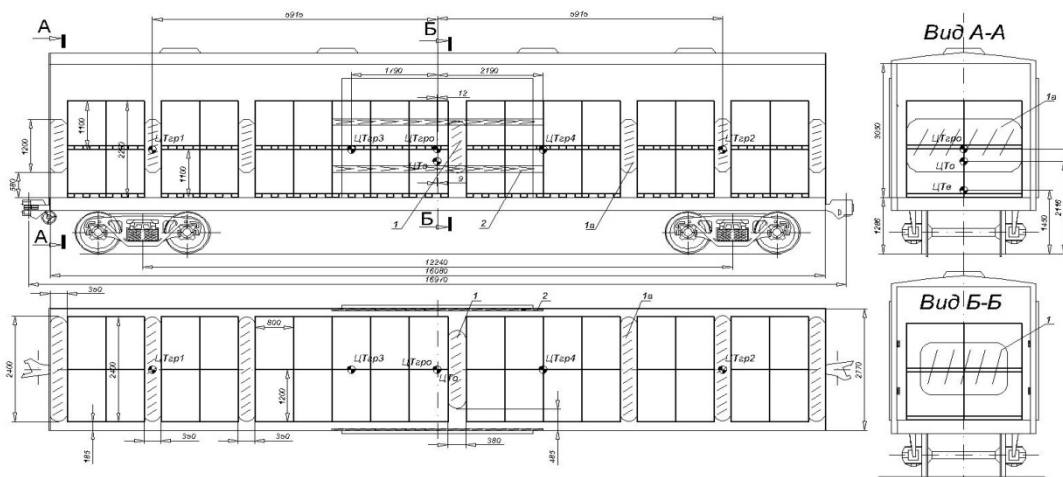


Рисунок 1. Крепление транспортных пакетов пневмооболочками в крытом вагоне (Примечание: 1 – Воздушный пакет HEAVY 180*120 см, 1а – Воздушный пакет HEAVY 240*120 см; 2 – Доска ограждения 40x150x4375 мм)

б) **Полиэстеровая лента** является достаточно эффективной системой крепления грузов, которая особо актуальна в случаях, когда вернуть крепеж после доставки груза не представляется возможным. Она позволяет надежно фиксировать практически любые грузы в любой точке контейнера или платформы без привлечения специально обученного персонала или оборудования. К примеру, в странах ЕС подобные системы широко используются для крепления тяжелых габаритных и негабаритных машин и механизмов при перевозках в вагонах, контейнерах или на платформах открытого типа.

Разработанная нами система представляет собой наборы полиэфирных тканых лент различной ширины и прочности на разрыв, а также крепежных элементов (скоб), которые подбираются исходя из специфики перевозимых грузов (вес, габариты, жесткость и т. д.).

Применение системы из полиэстеровых лент для крепления грузов имеет несколько преимуществ перед такими традиционными системами крепления со схожими характеристиками, как проволока, металлическая лента или деревянные системы крепежа:

- лента имеет такие же прочностные характеристики, как и вышеперечисленные системы;
- ленты из полиэфира исключают риск травматизма работников, осуществляющих крепление грузов;
- полиэстеровую ленту, благодаря мягкой структуре, можно использовать для грузов с окрашенной поверхностью без риска ее повреждения;
- полиэфирные ленты обладают абсолютной коррозионной стойкостью;
- благодаря особой структуре полиэфирных лент, система не подвержена растягиванию в процессе перевозки грузов;

- хорошее натяжение и упругость лент позволяют надежно фиксировать грузы, которые могут проминаться при транспортировке;
- разработанные технологии с использованием полиэстеровых лент позволяют отказаться от использования громоздких и дорогостоящих деревянных щитов при креплении неполных верхних ярусов груза;
- крепление грузов системами из полиэстеровых лент возможно как при помощи скоб, так и при помощи простых узлов.
- Крепление груза в 40-футовом контейнере с применением полиэстеровых лент показано на рисунке 2.

в) Антивандальная лента представляет собой тканую полиэфирную ленту различной ширины и прочности с вплетенными по краям основы или по всей ширине стальными тросами разного диаметра. Ее использование связано с увеличением объемов грузоперевозок на открытых платформах и в полувагонах. Средства крепления антивандального характера подразумевают замену существующих металлических строп, цепей и прочих дорогостоящих и не всегда эффективных материалов на легкие в эксплуатации, более дешевые, простые в последующей утилизации и переработке крепления, выполненные из современных материалов с защитными эффектами.



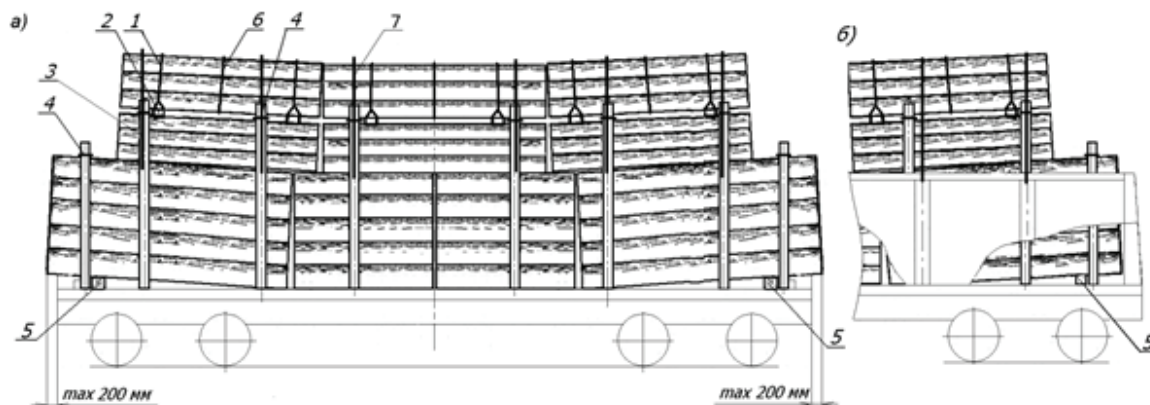
Рисунок 2. Пример крепления лентой полиэстеровой рулонов бумаги в 40 футовом контейнере

Данная конструкция позволяет закреплять грузы различного назначения в открытых подвижных составах, так как обладает следующими характеристиками:

- высокая стойкость к механическим повреждениям (порезы, разрезы, разрывы);
- отсутствие касания металлических нитей с поверхностью груза (тросики вплетены в основное полотно конструкции и визуально незаметны);
- повышенная разрывная нагрузка;
- гибкость, позволяющая использование

данной конструкции с пряжками и универсальными ручными натяжными устройствами вместо встроенных храповых механизмов.

Антивандальные ленты применяются грузоотправителями леса, пиломатериалов, труб различного назначения, техники, круглого груза, перевозимого на открытых платформах разного вида транспорта, в полувагонах, полуприцепах, на верхних открытых палубах и площадках водных видов транспорта (рисунок 3).



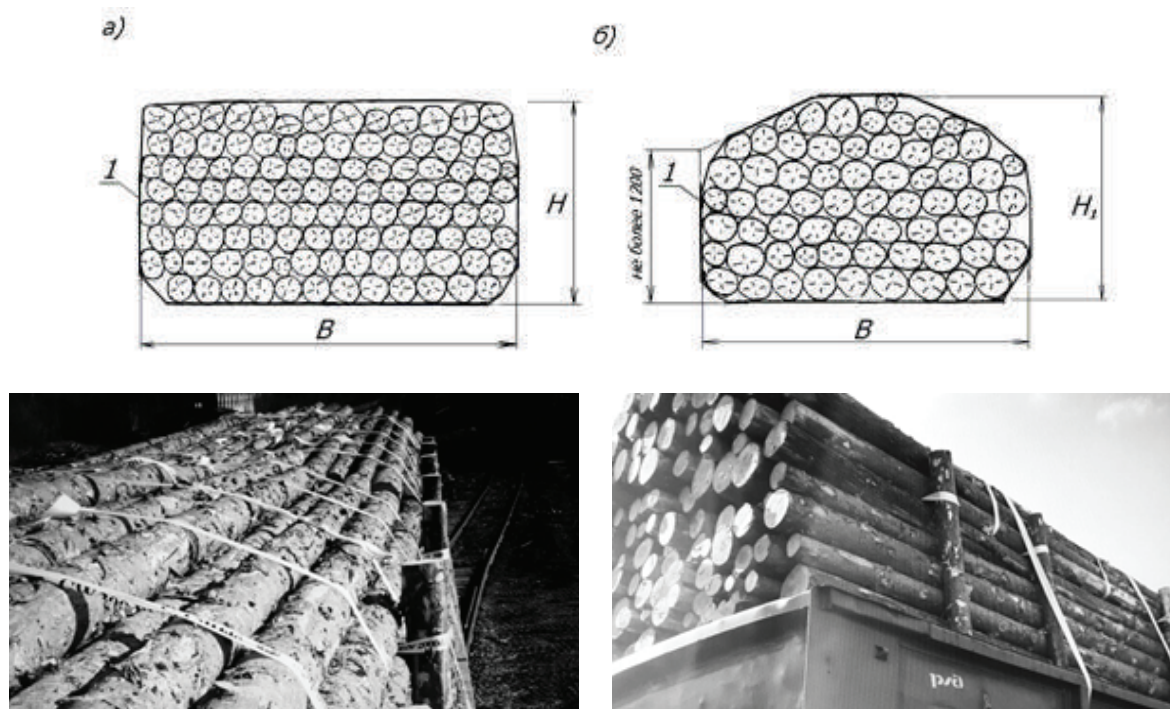


Рисунок 3. Крепление антивандальной лентой лесоматериалов в полувагоне (Примечание: а) в полувагоне с открытыми дверями; б) в пределах длины кузова: 1 – увязка из полиэстровой ленты; 2 – удлиненная прокладка; 3 – стойка; 4 – стяжка из полиэстровой ленты; 5 – утолщенная подкладка; 6 – средняя увязка «шапки» из полиэстровой ленты; 7 – обвязка из полиэстровой ленты)

Учитывая разнообразие современных средств крепления груза при перевозке железнодорожным транспортом перед отраслью в целом и перед производителями в частности стоит серьезная задача адаптации подвижных составов к требованиям конечного потребителя [10].

Анализ существующей нормативной базы, регламентирующей способы размещения и крепления груза на железнодорожном подвижном составе, демонстрирует недостаток информации, содержащейся в документах, свидетельствует о необходимости пересмотра ГОСТов, выявляет отсутствие в отрасли принципов клиентоориентированности и говорит об острой необходимости модернизации регламентирующих правил [11].

Интенсификация перевозочного процесса делает задачу рационального подхода к выбору средств и способов крепления груза наиболее актуальной.

Существующие материалы крепления груза показывают недостаток разнообразия современных средств крепления, демонстрируют отсутствие гибкости в выборе способов крепления, свидетельствуют о необходимости внедрения новых технологий [5].

Обзор предлагаемых новых средств крепления грузов, перемещаемых железнодорожным транспортом, дает понимание о необходимости дифференцированного подхода к решению проблем размещения и крепления груза в разных типах подвижного состава [13]. При выборе способа крепления для обеспечения сохранности груза необходимо учитывать состояние парка вагонов, контейнеров, полувагонов. Решение вопросов в области модернизации подвижного состава и адаптации к транспортно-логистического комплекса – одна из важнейших задач отрасли в целом.

Литература

1. Гапанович В. А., Галиев И. И., Матяш Ю. И., Клюка В. П. Прогрессивные технологии обеспечения безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов: монография. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. транспорте», 2008. – 220 с.
2. Гласова Е. С. Сравнительная характеристика автомобильных и железнодорожных перевозок // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2016. – № 1. – С. 12-14.
3. Казанская Л. Ф., Палкина Е. С. Императивы инновационного развития транспортной системы в условиях глобализации // Экономика железных дорог. – 2016. – № 12. – С. 52-58.

4. Коровяковский Е. К. Методические основы размещения и крепления грузов с плоской опорой, перевозимых на подвижном составе железных дорог: дис...канд. тех. наук: 05.22.08 / Коровяковский Евгений Константинович. – Санкт-Петербург, 2003. – 204 с.
5. Кушнир А. М. Тенденции и особенности грузовых перевозок железнодорожным транспортом в современных условиях // *Transport business in Russia*. – 2016. – № 5. – С. 117-120.
6. Пат. 2668009 Российская Федерация, (52) СПК В60Р 7/06 (2006.01); В65G 67/14 (2006.01). Способ закрепления грузов при перевозках / заявитель и патентообладатель Шайкина Эльвира Анатольевна. – № 2017134203, заявл. 02.10.2017; опубл. 25.09.2018, Бюл. № 27.
7. Пат. 180616 Российская Федерация, (52) СПК В60Р 7/06 (2006.01); В65G 67/14 (2006.01). Устройство крепления грузов при перевозках / заявитель и патентообладатель Шайкина Эльвира Анатольевна. – № 2017134157, заявл. 02.10.2017; опубл. 19.06.2018, Бюл. № 17.
8. Пат. 109060 Российская Федерация, (51) МПК В60Р 7/00 (2006.01). Способ закрепления грузов при перевозках / заявитель Шайкин Александр Анатольевич, патентообладатель Шайкина Эльвира Анатольевна. – № 2011105116, заявл. 07.02.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.
9. Пат. 103333 Российская Федерация, (51) МПК В60Р 7/06 (2006.01). Устройство для крепления грузов на транспортном средстве / заявитель Шайкин Александр Анатольевич, патентообладатель Шайкина Эльвира Анатольевна. – № 2011105116, заявл. 30.11.2010; опубл. 10.04.2011, Бюл. № 10.
10. Рогатнев Н. А. Проблемы применения силовых запорно-пломбировочных устройств для грузовых вагонов: дис...канд.тех.наук: 05.22.08 / Рогатнев Николай Тимофеевич. – Москва, 2003. – 181 с.
11. Стоян К. К. Оценка риска несохранности груза на автомобильном транспорте (в контуре международных перевозок): дис...канд.тех.наук: 05.22.10 / Стоян Кирилл Константинович. – Тюмень, 2016. – 187 с.
12. Янковская Н. Г. Методические основы расчета крепления транспортных пакетов в крытых вагонах: дис...канд.тех.наук: 05.22.08 / Янковская Наталья Григорьевна. – Санкт-Петербург, 2008. – 139 с.
13. Ciesla M., Hat-Garncarz G. The problem of proper cargo securing in rood transport – case study / Ciesla M., Hat-Garncarz G.// *Transport problems*. – 2013. – Volume 8. – Issue 4. – pp. 27-33.

References

1. Gapanovich, V.A., Galiev, I.I., Matyash, Yu.I., Klyuka, V.P.(2008) *Progressivnyyetekhnologii obespecheniya bezopasnosti dvizheniya poyezdov i sokhrannosti perevozimykh грузов [Progressive technology to ensure the safety of trains and the safety of goods transported]*. Moscow: Educational and methodical center for education on railway transport, 220 p.
2. Glazova, E.S. (2016) [Comparative characteristics of the car and rail transport]. *Biznes-obrazovaniye v ekonomike znaniy [Business education in the knowledge economy]*. Vol. 1, pp. 12-14. (In Russ.)
3. Kazanskaya, L.F., Palkina, E.S. (2016) [The Imperatives of InnovationDevelopment of the TransportationSystem in the Context of Globalization]. *Ekonomika zheleznnykh dorog [Economy of Railways]*. Vol. 12, pp. 52-58. (In Russ.)
4. Korovyakovsky, E.K. (2003) *Metodicheskkiye osnovy razmeshcheniya i krepleniya грузов s ploskoy опорой, perevozimykh na podvizhnom sostave zheleznnykh dorog .Kand.Diss.[Methodical bases of placement and securing goods with a flat support, transported on a rolling stock of railways. Cand.Diss.]*. Saint Petersburg, 204 p.
5. Kushnir, A.M. (2016) [Trends and Features of Freight Transporting by Trains in Modern Conditions]. *Transport business in Russia [Transport Business in Russia]*. Vol. 5, pp. 117-120. (In Russ.)
6. Pat 2668009 Russian Federation, (52) SPK V60R 7/06 (2006.01);Q65G 67/14 (2006.01). The Method of SecuringCargo DuringTransportation. Applicant and Patent Owner- Shaykina Elvira Anatolyevna. – No. 2017134203, announced 10/02/2017; publ. 09/25/2018, Bull. No. 27
7. Pat 180616 Russian Federation, (52) SPK B60P 7/06 (2006.01);Q65G 67/14 (2006.01). Device for Securing Cargo During Transportation. Applicant and Patentee – Shaykina Elvira Anatolyevna. – No.2017134157, announced 10/02/2017; publ. 06/19/2018 Bull. No. 17.
8. Pat 109060 Russian Federation, (51) IPC B60P 7/00 (2006.01).The Method of Securing Cargo During Transportation. Applicant Alexander A. Shaykin, the patent owner: Elvira A. Shaykina – No. 2011105116, announced February 7, 2011; publ. 10.10.2011, Bull. No. 28
9. Pat 103333 Russian Federation, (51) IPC B60P 7/06 (2006.01).A Device for SecuringGoods on the Vehicle / Applicant- Alexander AnatolyevichShaykin, ElviraAnatolyevnaShaykina, the patent holder. – №
10. Rogatnev, N.A. (2003) *Problemy primeneniya silovykh zaporno-plombirovochnykh ustroystv dlya gruzovykh vagonov. Kand.Diss. [Problems of Use of PowerShut-Off SealingDevices for FreightWagons. Cand. Diss.]*. Moscow, 181 p.

11. Stoyan, K.K. (2016) Otsenka riska nesokhrannosti gruzha na avtomobil'nom transporte (v konture mezhdunarodnykh perevozok). Kand. Diss. [Risk assessment the failure to preserve the goods on the car transport (in the international transport circuit). Cand. Diss.]. Tyumen, 187 p.

12. Yankovskaya, N.D. (2008) Metodicheskiye osnovy rascheta krepleniya transportnykh paketov v krytykh vagonakh. Kand. Diss. [Methodical bases of calculation of fastening of transport packages in covered wagons. Cand. Dis.]. Saint Petersburg, 139 p.

13. Ciesla, M., Hat-Garncarz, G. (2013) The Problem of Proper Cargo Securing in Road Transport – case study. Transport problems. Vol. 8. Issue , pp. 27-33. (In Russ.)

Информация об авторах:

Лилия Фаатовна Казанская, доктор технических наук, профессор кафедры экономики транспорта, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: yalifa@inbox.ru

Эльвира Анатольевна Шайкина, аспирант, направление подготовки 27.06.01 Управление в технических системах, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

e-mail: echaikina@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 09.12.2018; принята в печать 04.03.2019.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Lilia Faatovna Kazanskaya, Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Transport Economics, St. Petersburg State University of Railways, Emperor Alexander I, St. Petersburg, Russia

e-mail: yalifa@inbox.ru

Elvira Anatolievna Shaykina, Postgraduate Student, Direction of Training 27.06.01 Management in Technical Systems, St. Petersburg State University of Communications of the Emperor Alexander I, St. Petersburg, Russia

e-mail: echaikina@yandex.ru

The paper was submitted: 09.12.2018

Accepted for publication: 04.03.2019.

The authors have read and approved the final manuscript.