

Е.И. Игнатьева¹, К.Е. Гордеев¹, В.А. Оленцевич¹

¹ Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОДХОДА К ВЫБОРУ СРЕДСТВ И СПОСОБОВ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗА НА ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

Аннотация. В рамках представленной статьи предлагается решение задачи, направленной на повышение уровня безопасности перевозочного процесса, эффективности использования подвижного состава и обеспечения сохранности груза путем проведения качественной процедуры погрузки-размещения-крепления, которые могут повлиять отрицательным образом на груз в пути следования. Для реализации поставленной задачи на основе представленных данных авторами проанализированы результаты работы транспортно-логистического блока ОАО «Российские железные дороги». Изучен дифференцированный подход к вопросам размещения и крепления перевозимого груза на подвижном составе различного типа, а также построена диаграмма Исикавы причин нарушений технических условий, регламентирующих размещение и крепление грузов в вагонах и контейнерах.

В качестве одного из надежных способов крепления грузов при перевозке железнодорожным транспортом предлагается применение системы из полиэстеровых лент. Данный способ крепления является эффективным средством, применение которого возможно комплексно с другими средствами крепления. Приведены сравнительные характеристики различных систем крепления груза, таких как проволока, металлическая лента и деревянные крепежные устройства в сопоставлении с полиэстеровыми лентами. Помимо этого выявлен ряд положительных качеств использования данной технологии, а также определены виды случаев наиболее целесообразного применения полиэстеровых лент. Произведено построение действующей схемы крепления с использованием предлагаемой технологии. Расчёты показателей временных затрат на установку крепления грузов с применением полиэстеровых лент доказали сокращение количества потраченного времени на крепление груза.

Ключевые слова: подвижной состав, рациональные способы размещения и крепления груза, дифференцированный подход, геометрические характеристики, полиэстеровая лента

E.Iv. Ignatieva¹, K.E. Gordeev¹, V.A. Olencevich¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

CURRENT TASKS OF RATIONAL APPROACH TO SELECTION OF MEANS AND METHODS OF CARGO ATTACHMENT ON ROLLING STOCK

Abstract. Within the framework of the presented article, it is proposed to solve the problem aimed at improving the level of safety of the transportation process, the efficiency of using rolling stock and ensuring the safety of cargo by conducting a high-quality loading-placing-fastening procedure, which can negatively affect the cargo in the way. The authors analyzed the results of the Russian Railways transport and logistics unit on the basis of the presented data to realize the task. We studied the differentiated approach to the issues of placing and fixing the transported cargo on rolling stock of various types, as well as the Ishikawa diagram of the causes of violations of technical conditions governing the placement and attachment of goods in wagons and containers.

The use of a polyester tape system is proposed as one of the reliable means of securing goods when transported by rail. This method of fastening is an effective means, the use of which is possible in complex with other means of fastening. Comparative characteristics of different cargo attachment systems are given, such as wire, metal tape and wooden fasteners in comparison with polyester belts. In addition, a number of positive qualities of using this technology were identified, as well as types of cases of the most appropriate use of polyester tapes. Calculations were made of the time costs for the installation of cargo attachment using polyester belts, as a result of which a decrease in the amount of time spent on cargo attachment was calculated.

Keywords: rolling stock, rational methods of cargo placement and attachment, differentiated approach, geometric characteristics, polyester tape

Введение

Стремительное развитие интеграционных процессов, интенсификация товаропотоков в современных политических и экономических условиях является одной из характерных черт мировой экономики сегодня, что не может не отражаться на структуре рынка транспортных

услуг, который имеет не только свою специфику, но и подвержен влиянию внешних и внутренних факторов.

Для достижения высокого уровня конкурентоспособности, у представителей транспортных компаний, возникает постоянная нарастающая потребность реализации новых качественных видов услуг, формирование более высокого уровня организации перевозочного процесса, в первую очередь ориентированных на обеспечение сохранности перевозимых грузов.

В чем сложность? Все на первый взгляд просто, отработано и имеет четкий алгоритм действия. Грузоотправитель предъявляет груз к перевозке. Для обеспечения сохранности данного груза и инфраструктуры железных дорог его необходимо разместить на подвижном составе и закрепить в соответствии с требованиями Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах (далее – ТУ). Перевести с соблюдением всех правил и выгрузить. Но необходимо отметить, что именно первый этап чаще всего является причиной несохранных перевозок. Грузоотправители не стремятся решить проблему несохранных перевозок путем проведения качественной процедуры погрузки-размещения-крепления, а лишь отчасти устраняют некоторые очевидные препятствия, влияющие на сохранность груза в пути следования. В связи с чем, основной причиной, влияющие в дальнейшем на сохранность перевозимых грузов, было и остается их правильное размещение и крепление [1-3, 8, 10].

Дифференцированный подход к проблемам крепления и размещения перевозимого груза на подвижных составах различных типов.

При перевозке железнодорожным транспортом, учитывая многообразие современных средств крепления груза, перед производителями и перед отраслью в целом, в частности стоит достаточно трудная задача адаптации подвижных составов к запросам конечного потребителя [4]. Демонстрируется недостаток информации, который содержится в документах, что было выявлено основе анализа существующей нормативной базы, регламентирующей методы размещения и крепления груза на железнодорожном подвижном составе, также имеется необходимость пересмотра нормативной документации и выявление отсутствия в отрасли принципов клиентоориентированности, что говорит об острой необходимости модернизации правил регламентирования [5].

На сегодняшний день задача рационального подхода к выбору средств и методов крепления груза является наиболее актуальной благодаря интенсификация перевозочного процесса. Кроме того, имеется недостаток разнообразия современных средств крепления и наблюдается отсутствие гибкости в выборе способов крепления, о чем говорят существующие материалы крепления груза, что в свою очередь указывает на то, что необходимо внедрение новых технологий [6].

В данный период времени в связи с резким ростом грузооборота, автоматизацией и информатизацией большинства производственных процессов в железнодорожной транспортной системе (далее – ЖДТС) существует потребность в разработке и использовании дифференцированного подхода к вопросам размещения и крепления груза перевозимого разными видами вагонного парка. С этой целью авторами проведен анализ предлагаемых сегодня различными производителями современных средств крепления грузов, перевозимых ЖДТС в соответствии их требованиям ТУ [7, 8].

Согласно данным [9-11] произведен анализ и построена диаграмма Исикавы причин нарушений ТУ, регламентирующих размещение и крепление грузов в вагонах и контейнерах, рис. 1.

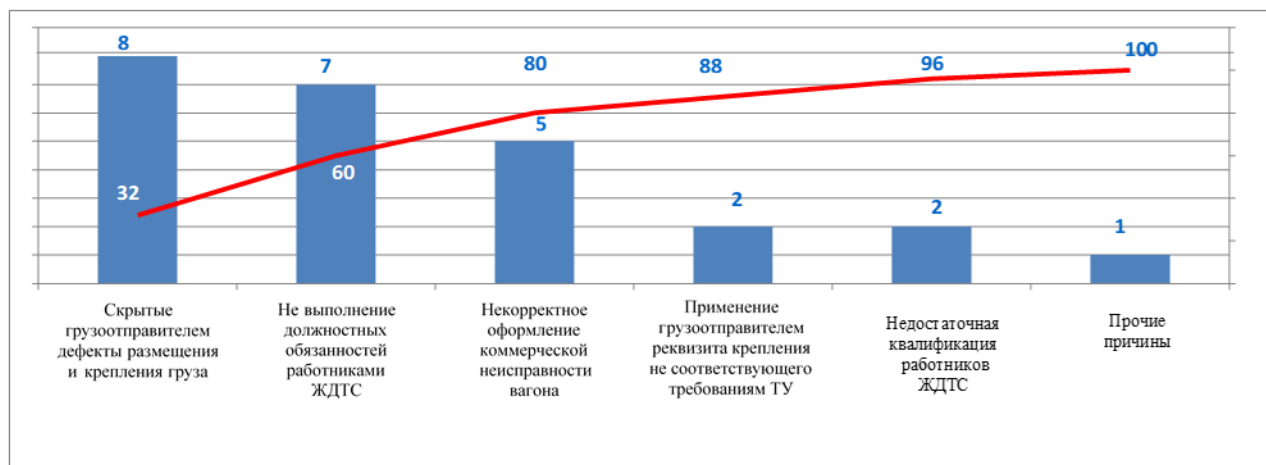


Рис. 1. Диаграмма Искавы причин нарушений ТУ, регламентирующих крепление и размещение грузов в контейнерах и вагонах

С целью повышения уровня безопасности перевозочного процесса, эффективности использования подвижного состава, обеспечения сохранности груза при выборе способа размещения и крепления необходимо учитывать состояние вагонного и контейнерного парка, погрузо-выгрузочных устройств и средств механизации. В связи с данными факторами важнейшей задачей ЖДТС становится модернизация подвижного состава и средств крепления груза, адаптация их к современным требованиям грузоотправителей [10, 12].

Использование системы из полиэстеровых лент для крепления груза

Достаточно эффективной системой крепления грузов, широко используемой в странах Евросоюза, а также транспортных компаниях Китая является полиэстеровая лента. Наиболее широкое применение данного средства крепления получило при условиях перевозки, когда установка крепежного устройства затруднительна или не представляется возможным, по причине физического износа пола вагона или его кузова, а также слабыми физическими параметрами самого груза (удержать крепление не предоставляется возможным). Устройство позволяет произвести надежное крепление и фиксацию груза различной формы и конструктивных особенностей, в любой точке подвижного состава (контейнера, платформы, полувагона) без привлечения специализированной техники, оборудования и работников. Применение данных устройств особенно целесообразно при организации перевозки в вагонах, контейнерах или на платформах открытого типа и закреплении тяжеловесных и негабаритных машин, сельскохозяйственной техники, кранов, оборудования [13-15].

Крепежное устройство включает в себя наборы полиэфирных тканевых лент, обладающих различными геометрическими параметрами и прочностью, в комплекте с которыми находятся крепежные скобы, характеристики которых зависят от жесткости, габаритов, веса и других свойств перевозимого груза, рис. 2.



Рис. 2. Технология крепления полиэстеровой лентой грузов цилиндрической формы, при перевозке в 40 футовом контейнере

В сопоставлении с применяемыми в настоящее время средствами крепления груза, размещенного на подвижном составе с аналогичными техническими характеристиками, согласно действующих ТУ в ЖДТС, такими как металлическая лента, проволока или деревянные крепежные устройства, использование рассматриваемой системы из полиэстеровых лент имеет существенные преимущества, таблица 1.

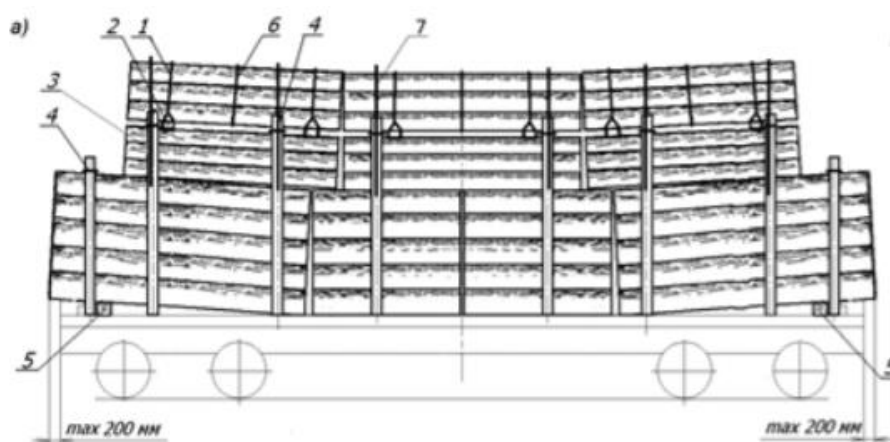
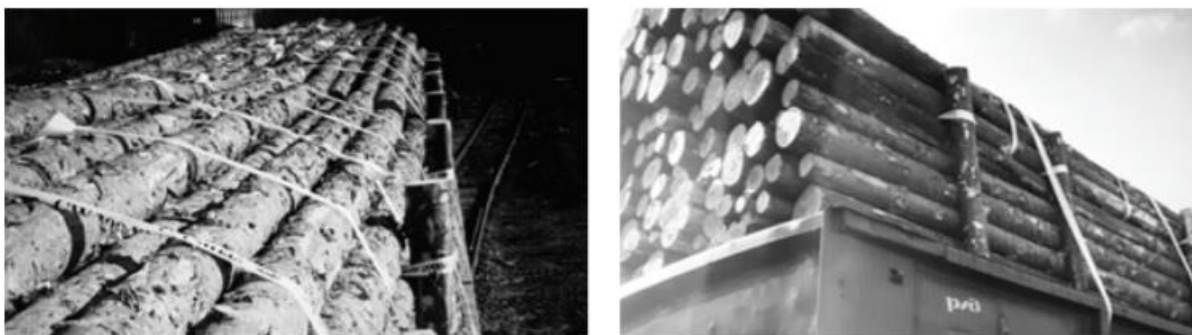
Таблица 1

Сравнительные характеристики различных систем крепления груза

Средства крепления в соответствии с ТУ	Предлагаемая система полиэстеровых лент
Высокие прочностные характеристики	Высокие прочностные характеристики
Соответствие требованиям безопасности, проверенное многолетним опытным путем использования	Исключают риск травматизма работников, осуществляющих крепление грузов
Является безвозвратным	Благодаря мягкой структуре, возможно использовать для грузов с окрашенной поверхностью без риска ее повреждения
Не требует переобучения персонала	Обладают абсолютной коррозионной стойкостью
Широкий спектр и доступность используемого материала	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
Наличие специализированных устройств на большой номенклатуре груза и подвижного состава в соответствии с отработанной технологией крепления и размещения груза на подвижном составе	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

Наиболее целесообразно применение предлагаемой системы из полиэстеровых лент для крепления лесных грузов, железобетонных конструкций, труб различной модификации и материала, строительной и сельскохозяйственной техники, грузов цилиндрической формы, и прочих видов грузов, перевозимых на открытом подвижном составе [16, 17]. А также наиболее эффективно при перевозке в смешанном сообщении. Схема крепление лесоматериала при перевозке в полувагоне с применением полиэстеровых лент согласно ТУ показано на рисунке 3.

Проведенные расчеты показали, что время, затраченное на крепление лесоматериала при перевозке в полувагоне с применением полиэстеровых лент сократится на 0,28 часа на одно крепление. Согласно представленной схеме крепления (рисунок 3) необходимого количества увязок и стяжек составит 12 штук. Общая экономия – 3,36 часа/вагон.



- 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

Рис. 3. Крепление лесоматериала при перевозке в полувагоне с применением полиэстровых лент

Заключение

Представленные в статье средства крепления груза с использованием полиэстровой ленты позволяют произвести эффективное закрепление груза любых геометрических характеристик при перевозке на открытом подвижном составе, поскольку имеют ряд положительных качеств:

- высокая степень устойчивости к механическим повреждениям, в связи с чем исключается возможность пореза крепления или его разреза или разрыва;
- высокий уровень разрывной нагрузки;
- касание металлических нитей и поверхностью перевозимого груза не допускается;
- гибкость, которая позволяет использовать данную конструкцию с универсальными ручными натяжными устройствами и пряжками вместо встроенных храповых механизмов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крепление грузов: проблемы и пути решения [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – VIVA-AVTO. – Режим доступа: <http://viva-avto.com/de/poleznoe/60-kreplenie-gruzov-problemy-i-puti-resheniya.html>.
2. Оленцевич, В.А., Упырь, Р.Я., Гладких, А.М. Расчетный порядок подготовки технических условий для укладки и закрепления грузов в железнодорожных вагонах и контейнерах//Журнал физики: серия конференций, 2020, 1615 (1), 012029
3. Власова Н.В., Оленцевич В.А., Конюхов В.Ю., Лысенко Д.А. Автоматизированный метод расчета значений эффекта в элементах крепления нагрузки, закрепленных на подвижном составе IOP Conf. Серия: Материаловедение и машиностроение, 2020, 1064 (2021) 012042

4. Рогатнев Н. А. Проблемы применения силовых запорно-пломбировочных устройств для грузовых вагонов: дис.канд.тех.наук: 05.22.08. – Москва, 2003. – 181 с.
5. Стоян К. К. Оценка риска несохранности груза на автомобильном транспорте (в контуре международных перевозок): дис. канд.тех.наук: 05.22.10. – Тюмень, 2016. – 187 с.
6. Кушнир А. М. Тенденции и особенности грузовых перевозок железнодорожным транспортом в современных условиях // *Transport business in Russia*. – 2016. – № 5. – С. 117-120.
7. Официальный сайт ОАО «РЖД»: <http://rzd.ru>.
8. Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах. – М.: Юртранс, 2005. – 544 с.
9. Gudok.ru, выпуск 13.11.2019 [Электронный ресурс]: <https://gudok.ru/zdr/178/?ID=1484164>
10. Оленцевич В.А., Гозбенко В.Е. Методическое и программное обеспечение прогнозирования значений уровня безопасности функционирования железнодорожной транспортной системы: монография. – Иркутск: ИрГУПС. – 2019. – 172 с.
11. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года, – М: ОАО «РЖД», 20.12.2013 г.
12. Распоряжение ОАО «РЖД» от 08.12.2015 №2855-р «Об утверждении Стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в холдинге «РЖД»
13. Гозбенко В.Е., Оленцевич В.А. Повышение безопасности работы железнодорожной транспортной системы на основе автоматизации технологии размещения и крепления груза в вагоне // *Известия Транссиба*. 2013. №1. С.110-116.
14. Гозбенко В.Е., Оленцевич В.А., Белоголов Ю.И. Автоматизация отдельных операций перевозочного процесса с целью обеспечения достаточных условий для оптимального функционирования «цифрового» транспорта и логистики // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. 2018. № 4 (60). С. 125-132.
15. Оленцевич В.А., Гозбенко В.Е., Каргапольцев С.К. Автоматизированная система размещения и крепления груза на открытом подвижном составе железнодорожного транспорта // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2017. Т.21.№4(123). С.157-165.
16. Туранов Х.Т., Псеровская Е.Д., Туранова Г.А. Метод расчета крепления грузов / Х.Т. Туранов, Е.Д. Псеровская, Г.А. Туранова // *Железнодорожный транспорт* – 2001. – №1. – С. 56-57.
17. Туранов Х.Т., Псеровская Е.Д., Королева Д.Ю. Расчет крепления грузов при соударениях вагонов / Х.Т. Туранов, Е.Д. Псеровская, Д.Ю. Королева // *Железнодорожный транспорт*. – 2002. – №3. – С. 43-44.

REFERENCES

1. Cargo attachment: problems and solutions [URL]. - Electron. given. – VIVA-AVTO. - Access mode: <http://viva-avto.com/de/poleznoe/60-kreplenie-gruzov-problemy-i-puti-resheniya.html>.
2. Olentsevich, V.A., Upyr, R.Y., Gladkih, A.M. Computational procedure for preparing the technical conditions for stowage and securing cargo in rail cars and containers // *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 1615(1), 012029
3. Vlasova N.V., Olentsevich V.A., Konyukhov V.Yu, Lysenko D.A. Automated calculation method effect values in load securing elements fixed on a rolling stock IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2020, 1064 (2021) 012042
4. Rogatnev N. A. Problems of using power shutoff and sealing devices for freight cars: dis.kand.teh.nauk.: 05.22.08. - Moscow, 2003. - 181 p.
5. Stoyan K.K. Assessment of the risk of unsafe cargo in road transport (in the international transport circuit): dis. cand.teh.nauk: 05.22.10. - Tyumen, 2016. - 187 p.

6. Kushnir A.M. Trends and features of freight transportation by rail in modern conditions//Transport business in Russia. - 2016. - No. 5. - P. 117-120.
Official website of Russian Railways: <http://rzd.ru>
7. Specifications for the placement and attachment of goods in wagons and containers. - M.: Jurtrans, 2005. - 544 p.
8. Gudok.ru, Issue 13.11.2019. – URL: <https://gudok.ru/zdr/178/?ID=1484164>
9. Olentsevich V.A., Gozbenko V.E. Methodological and software for predicting the safety values of the functioning of the railway transport system: monograph. - Irkutsk: IrGUPS. – 2019. – 172 p.
10. Development strategy of Russian Railways Holding for the period up to 2030, - M: Russian Railways, 20.12.2013
11. Order of JSC "Russian Railways" dated 08.12.2015 No. 2855-r "On Approval of the Strategy for Ensuring Guaranteed Safety and Reliability of the Transportation Process in the Russian Railways Holding
12. Gozbenko V.E., Olentsevich V.A. Improving the safety of the railway transport system based on automation of the technology of placing and fixing cargo in the car//Izvestia Trans-Siberian Railway. 2013. №1. P. 110-116.
13. Gozbenko V.E., Olentsevich V.A., Belogolov Yu.I. Automation of individual operations of the transportation process in order to ensure sufficient conditions for the optimal functioning of "digital" transport and logistics//Modern technologies. System analysis. Modeling. 2018. № 4 (60). P. 125-132.
14. Olentsevich V.A., Gozbenko V.E., Kargapol'tsev S.K. Automated system for placing and fixing cargo on open rolling stock of railway transport//Bulletin of Irkutsk State Technical University. 2017. T.21. № 4(123). P.157-165.
15. Turanov Kh.T., Pserovskaya E.D., Turanova G.A. Method of calculation of cargo attachment//Kh.T. Turanov, E.D. Pserovskaya, G.A. Turanova//Railway transport - 2001. – №1. – P. 56-57.
16. Turanov Kh.T., Pserovskaya E.D., Korolev D.Yu. Calculation of cargo attachment in case of car collisions//Kh.T. Turanov, E.D. Pserovskaya, D.Yu. Korolev//Railway transport. – 2002. – №3. – P. 43-44

Информация об авторах

Игнатьева Елизавета Ивановна – обучающаяся группы ЭЖД.1-18-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: liza.i.07@mail.ru

Гордеев Клим Евгеньевич – обучающийся группы ИС.1-19-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: gklimg@gmail.com

Оленцевич Викторья Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Authors

Elizaveta Ivanovna Ignatyeva – student of the group EZHD.1-18-1 (Railways Operation), faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: liza.i.07@mail.ru

Gordeev Klim Evgenyevich – student of the group IS.1-19-1 (Information Systems), faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: gklimg@gmail.com

Viktoriya Aleksandrovna Olencevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: olencevich_va@mail.ru

Для цитирования

Игнатъева Е.И. Актуальные задачи рационального подхода к выбору средств и способов крепления груза на подвижном составе [Электронный ресурс] / Е.И. Игнатъева, К.Е. Гордеев, В.А. Оленцевич // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2021. – №1(11). – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/111-2021>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения:07.06.2021)

For citation

Ignatieva E.Iv., Gordeev K.E., Olencevich V.A. *Aktual'nye zadachi racional'nogo podhoda k vyboru sredstv i sposobov krepneniya gruzha na podvizhnom sostave* [Current tasks of rational approach to selection of means and methods of cargo attachment on rolling stock]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2021, no. 1. [Accessed 07/06/21]