



Организационно-технологические аспекты перевозки железнодорожным транспортом особо ценных грузов в контейнерах



Виктор ФИЛИПОВ



Александр ПИЩИК

**Виктор Николаевич Филиппов¹,
Александр Всеволодович Пищик²**

^{1, 2} Российский университет транспорта, Москва,
Россия.

✉ ² alexander.p96@mail.ru.

АННОТАЦИЯ

Рост объемов железнодорожных контейнерных перевозок в Российской Федерации обязывает обратить внимание на обеспечение сохранности перевозки грузов. В этой связи целесообразно обозначить организационно-технологические аспекты перевозки железнодорожным транспортом особо ценных грузов в контейнерах.

На основе анализа действующих нормативно-технических документов, отечественного и зарубежного опыта определены наиболее эффективные направления обеспечения сохранности перевозимых грузов, которые базируются на внесении изменений в конструкцию автосцепного устройства подвижного состава. Обоснована необходи-

мость использования индикаторов бережного обращения, удара, наклона груза, вибраций, температуры. Проанализирован и обоснован вопрос необходимости пересмотра системы страхования при перевозке грузов железнодорожным транспортом.

Данная статья является обзорно-аналитическим исследованием вопроса обеспечения сохранности перевозки железнодорожным транспортом особо ценных грузов, посредством применения основных (внесение изменений в конструкцию подвижного состава) и сопутствующих (применение индикаторов (датчиков) и совершенствование системы страхования грузов) технико-организационных мероприятий.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, грузовые вагоны, вагоны-платформы для перевозки крупнотоннажных контейнеров, динамика вагонов, перевозка особо ценных грузов, поглощающий аппарат, плавающая хребтовая балка, контейнер, страхование грузов при перевозке железнодорожным транспортом.

Для цитирования: Филиппов В. Н., Пищик А. В. Организационно-технологические аспекты перевозки железнодорожным транспортом особо ценных грузов в контейнерах // Мир транспорта. 2024. Т. 22. № 2 (111). С. 96–100. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-2-11>.

Полный текст статьи в переводе на английский язык публикуется во второй части данного выпуска.
The full text of the article translated into English is published in the second part of the issue.

ВВЕДЕНИЕ

Перевозки грузов железнодорожным транспортом в Российской Федерации и странах Содружества Независимых Государств занимают лидирующие позиции. Железнодорожный транспорт наиболее приспособлен к массовым перевозкам, он функционирует в любое время года и независимо от атмосферных условий [1].

С начала 2000-х годов в Российской Федерации начинается активное развитие железнодорожных контейнерных перевозок. Это связано с созданием в октябре 2003 года Центра по перевозке грузов в контейнерах «Трансконтейнер» – филиала ОАО «Российские железные дороги» (ныне – Публичное акционерное общество «ТрансКонтейнер») [2].

Контейнер – это многооборотная стандартизированная тара для перевозки грузов широкой номенклатуры всеми видами транспорта (железнодорожный, автомобильный, авиационный, морской).

В контейнерах перевозятся широкая номенклатура грузов, включая ценные и дорогостоящие (бытовая техника, спутниковое оборудование, микроскопы, микросхемы, скульптуры, археологические находки, фарфор, стекло, керамика и т. п.).

Следует отметить, что некоторые нормативно-технические документы (далее – НТД) не учитывают особых требований и условий для перевозки хрупких грузов (например, Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных))¹. В НТД больше внимания уделено силам и нагрузкам, при этом почти не поднимались вопросы сохранности перевозки ценных грузов в контейнерах.

В этой связи актуально обзорное исследование вопроса обеспечения сохранности перевозки железнодорожным транспортом особо ценных грузов, в части применения основных (внесение изменений в конструкцию подвижного состава) и сопутствующих (применение индикаторов (датчиков) и совершенствование системы страхования грузов) технико-организационных мероприятий.

¹ Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. – 317с. [Электронный ресурс]: <https://dwg.ru/dnl/2822>. Доступ 01.10.2023.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Технические мероприятия

Важное значение для обеспечения надежной доставки и сохранности особо ценных грузов во многих случаях играют ударно-поглощающие устройства.

Ударно-поглощающие устройства подвижного состава железнодорожного транспорта Российской Федерации [3] в целом схожи с аналогичными зарубежными устройствами. Вместе с тем, необходимо подчеркнуть, что на отечественном подвижном составе используются варианты СА-3 (Советская автосцепка, 3-й вариант) с поглощающими аппаратами различных по способу поглощения энергии модификаций [4].

Если обратиться к истории вопроса, то геометрические параметры ударно-поглощающих устройств подвижного состава с 30-х годов прошлого века практически не претерпели конструктивных изменений. Вместе с тем, длина, вес и скорость движения грузовых поездов стремительно увеличивались. С 1950 года на железных дорогах Союза Советских Социалистических Республик начинается массовое внедрение сортировочных горок (горочных комплексов), при этом регламентированная скорость соударения вагонов [5] при их роспуске соблюдается не всегда. Для обеспечения сохранности грузов следовало изменить конструкцию автосцепного устройства, увеличив ход поглощающего аппарата с 70 (90) до 110 (120) мм. Однако простое увеличение хода не позволяет получить скорость соударения при заданном уровне продольных нагрузок. Выбор возможных изменений геометрических параметров может быть сделан только на основе тщательных теоретических исследований. К первоочередным мероприятиям можно отнести разработку теоретических моделей различных моделей автосцепных устройств и/или методов амортизации грузов.

В связи с этим целесообразно кратко проанализировать конструкции, историю и опыт применения поглощающих аппаратов, применявшихся и применяемых, например, на железных дорогах США. Американские поглощающие аппараты имеют тенденцию к увеличению хода поглощающего аппарата. Опыт железных дорог США свидетельствует, что увеличение хода поглощающего аппарата требует увеличения длины хвостовика автосцепки (рис. 1).





Рис. 1. Автосцепка AAR Alternate Standard Controlled Slack Coupler с тяговым хомутом (США). [Car and Locomotive Cyclopedic of American Practice. 2nd edition by C. L. Combes (Editor). New York, Simmons-Boardman Publication Corporation, 1970, 1074 p. ISBN-10 1122559348, ISBN-13 978-1122559348].



Рис. 2. Хребтовая балка с гидравлическим демпфером в центральной части (США) [там же].

Увеличение длины хвостовика автосцепки реализуется при увеличении хода поглощающего аппарата, в свою очередь для этого требуется внесение конструктивных изменений в консольную часть хребтовой балки. Одним из подходов по обеспечению сохранности перевозимого груза является изменение конструкции хребтовой балки в зоне упорного угольника и замене центрирующих балочек, а также использование отклоняющего устройства автосцепки [6]. Подчеркнем, что этот подход не в полной мере может обеспечить сохранность ценных грузов.

На железных дорогах США разработаны различные конструктивные варианты исполнения плавающих хребтовых балок (рис. 2). Одновременно с задачами по обеспечению сохранности перевозимых грузов решаются задачи по исключению самопроизвольного расцепа вагонов в составе поездов.

Для перевозки специальных грузов построены и испытаны вагоны с плавающими хребтовыми балками фирмы «Pullman-Standard Car Manufacturing Company» (рис. 3). Однако указанный узел применялся в первую очередь на большегрузных вагонах, что было обусловлено необходимостью их применения с длинной консолью. Данные решения в России ранее были реализованы только в рамках

испытаний вагонов специального назначения, например вагона модели 11-9960 постройки ОАО «ТВЗ» [7].

В настоящее время в ОАО «Российские железные дороги» решаются задачи обеспечения безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов с использованием высокоэнергоемких поглощающих аппаратов (эластомерные поглощающие аппараты классов Т2 и Т3). Применяемые эластомерные поглощающие аппараты, серийно выпускаемые в настоящее время, имеют характеристики, обусловленные необходимостью поглощения энергии. При участии одного из авторов были разработаны эластомерные поглощающие аппараты [9; 10], которые в настоящее время широко применяются на вагонах для перевозки опасных грузов.

Рассматривая конструкцию пассажирских вагонов, следует отметить, что на указанном подвижном составе широко применяются резинометаллические поглощающие аппараты (Р-2П и Р-5П) [11]. Известно, что применение резиновых упругих элементов приводит к изменению жесткости при низких температурах. Отметим, что в расчетных моделях не учитывается возможность изменения жидкостных характеристик при температуре -60°C .

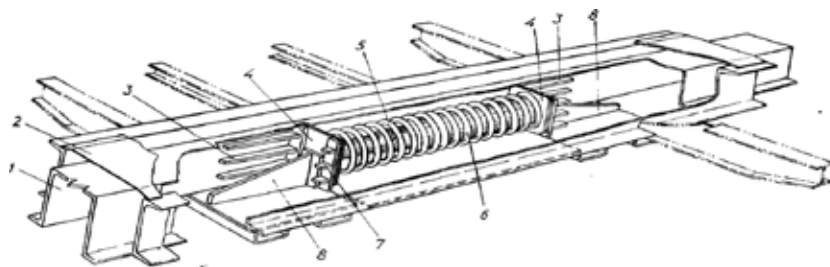


Рис. 3. Плавающая хребтовая балка грузового вагона фирмы «Pullman-Standard Car Manufacturing Company» (США) [8].

Зарубежный опыт обеспечения сохранности перевозимых грузов показывает свою эффективность. Он базируется на контроле уровня ускорений, включая фиксирование ударов, наклонов и падения. Широкое распространение получили индикаторы ShockWatch® 2 (США): бережного обращения, удара, наклона груза, вибраций, температуры. Данные индикаторы бывают одноразовыми (рис. 4) и многоразовыми. В одноразовых индикаторах контрольный элемент (стеклянная трубка) необратимо окрашивается в красный цвет, если произошел удар, превышающий допустимое значение. Многоразовые индикаторы обеспечивают фиксацию значений и используются повторно в пределах нормативного срока службы².

В связи с тем, что в настоящее время наблюдается стабильно высокий поток грузов, перевозимых в составе контейнерных поездов из Китайской Народной Республики в страны Европейского союза через территорию Российской Федерации, для контроля за режимами динамических нагрузок возможно будут применяться некоторые из вышеперечисленных типов индикаторов. Применение указанных индикаторов (их аналогов) позволит повысить ответственность каждого участника перевозочного процесса и минимизирует случаи повреждения особо ценных грузов.

Обеспечение сохранности перевозки особо хрупких и ценных грузов можно достичь только комплексными мерами и в частности – внесением изменений в конструкцию автосцепного устройства подвижного состава, а также путем установки особых технических устройств внутри контейнера.

На основании проводимых Российским университетом транспорта (МИИТ) исследо-



Рис. 4. Одноразовые индикаторы удара ShockWatch 2².

ваний ударно-поглощающих устройств [12–15] возможно создание вероятностных моделей возникновения повреждений перевозимых грузов в текущих условиях эксплуатации.

В настоящее время проводятся работы по увеличению хода ударно-поглощающих устройств с использованием типовых поглощающих аппаратов.

Сопутствующим механизмом повышения сохранности перевозки особо ценных грузов железнодорожным транспортом, на наш взгляд, является совершенная и адаптированная под условия перевозки система страхования грузов на железнодорожном транспорте.

В мире широко распространены различные подходы по страхованию грузов на железнодорожном транспорте, включая применение государственных систем и программ. Анализ информации о страховании грузов на железных дорогах мира показывает, что каждая страна применяет системы и программы, которые максимально адаптированы под местные условия перевозок [16]³.

Существующая в Российской Федерации система страхования перевозок не в полной мере учитывает требования по обеспечению сохранности. Для обеспечения единого подхода к страхованию груза, на наш взгляд,

² Индикаторы удара и наклона ShockWatch® 2 (США). Шоквотч ГК «Технологии Контроля». [Электронный ресурс]: <https://rosploomba.ru/g6920376-indikator-udara-naklona>. Доступ 01.10.2023.

³ Insurance Requirements for Federally Regulated Freight Railway Companies – Implementation guide [Электронный ресурс]: <https://otc-cta.gc.ca/eng/publication/insurance-requirements-federally-regulated-freight-railway-companies-implementation>. Доступ 01.10.2023.



целесообразно рассмотреть возможность создания государственной системы страхования грузов. Полагаем, что на уровне государственных органов необходимо обеспечить введение требований с учетом специфических условий обеспечения сохранности определенных видов грузов (например, особо ценных) с определением правовых аспектов работы надзорных органов и страховых организаций.

КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

Даже краткое обзорно-аналитическое исследование показало, что достижение безусловного обеспечения сохранности перевозимых особо ценных грузов железнодорожным транспортом может быть реализовано только при условии комплексного подхода (совокупности технико-организационных мероприятий).

Приведенные примеры как технической, так и организационной направленности могут быть значительно дополнены и систематизированы, первый шаг к чему – сформулировать соответствующую задачу.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Реутов Е. В. Формирование коммерческой инфраструктуры рынка в сфере грузовых железнодорожных перевозок / Дис... канд. экон. наук. – М.: Государственный университет управления, 2017. – 174 с. [Электронный ресурс]: https://guu.ru/files/dissertations/2017/08/reutov_e_v/dissertation.pdf. Доступ 25.02.2024.
2. Мамонтов И. Ю. Совершенствование организации перевозок грузов в контейнерах с применением опорной сети контейнерных накопительно-распределительных центров / Дис... канд. техн. наук. – М.: МГУПС (МИИТ), 2013. – 300 с.
3. Коломийченко В. В., Беспалов Н. Г., Семин Н. А. Автосцепное устройство подвижного состава. – М.: Транспорт, 1980. – 185 с.
4. Быков Б. В. Конструкция, техническое обслуживание и текущий ремонт грузовых вагонов. – М.: Желдориздат, Трансinfo, 2005. – 416 с. ISBN 5-94069-002-5.
5. Гапеев В. И., Пищик Ф. П., Егоренко В. И. Безопасность движения на железнодорожном транспорте: Монография. – Мн.: Полымя, 1996. – 360 с. ISBN: 985-07-0149-8.
6. Филиппов В. Н., Василенко А. В., Маловичко В. В. [и др.] Патент РФ № 2335422. Вагон с отклоняющим устройством автосцепки – МПК B61G 7/12, 2004. [Электронный ресурс]: https://yandex.ru/patents/doc/RU2335422C2_20081010. Доступ 25.02.2024.
7. Петров Г. И., Филиппов В. Н., Курзина Н. М., Сергеев И. К. Оценка опасности выжимания порожних вагонов при маневровых соударениях и переходных ре-

жимах движения в тяжеловесных поездах // Мир транспорта. – 2022. – Т. 20. – № 1 (98). – С. 50–58. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2022-20-1-6>.

8. Асадулин Е. А., Пайзилдаев А. И., Мепаришвили Г. Р. Параметры плавающей хребтовой балки и актуальность ее применения для грузового подвижного состава // Вестник науки. – 2020. – Т. 4. – № 6 (27). – С. 197–201. [Электронный ресурс]: <https://www.vestnik-nauki.ru/archiv/journal-6-27-4.pdf#page=197> [полный текст выпуска]. Доступ 21.01.2024.

9. Кубицкий Антони (PL), Стжизь Эугениш (PL), Хмелевский Анджей (PL), Кендзер Юзеф (PL), Поплавский Войцех (PL), Мильчарский Казимеж (PL), Михайлов В. М. (RU), Филипов В. Н. (RU), Димитров В. В. (RU), Скуратов А. Е. (RU), Куренко В. Н. (RU), Ульянов О. А. (RU) (сокр. Кубицкий Антони, Филиппов В. Н., Димитров В. В., Скуратов А. Е., Куренко В. Н. и др.) Патент РФ (11) № 2210514. Способ и устройство для отвода энергии удара в частности в автоматических сцепках рельсового подвижного состава – МПК B61G9/04, B61G11/16 20/08, 2003. [Электронный ресурс]: https://yandex.ru/patents/doc/RU2210514C2_20030820. Доступ 01.02.2024.

10. Кубицкий Антони (PL), Стжизь Эугениш (PL), Хмелевский Анджей (PL), Кендзер Юзеф (PL), Поплавский Войцех (PL), Мильчарский Казимеж (PL), Михайлов В. М. (RU), Филипов В. Н. (RU), Димитров В. В. (RU), Скуратов А. Е. (RU), Цуриенко В. Н. (RU), Ульянов О. А. (RU) (сокр. Кубицкий Антони, Филиппов В. Н., Димитров В. В., Скуратов А. Е., Цуриенко В. Н. и др.) Патент РФ (11) № 2112677. Аппарат, поглощающий энергию, в частности, для железнодорожных автоматических сцепок – МПК B61G9/100, B61C11/00, 2004. [Электронный ресурс]: https://yandex.ru/patents/doc/RU2112677C1_19980610. Доступ 01.02.2024.

11. Кобищанов В. В., Антипин Д. Я., Шорохов С. Г. Оценка динамической нагруженности отечественных пассажирских вагонов при аварийных соударениях поездов с препятствиями // Технологическое обеспечение ремонта и повышение динамических качеств железнодорожного подвижного состава: материалы Третьей всероссийской научно-техн. конференции с международным участием. В 3 ч. – Ч. 2. – Омск: ОмГУПС, 2015. – С. 50–56. EDN: UZRSXB.

12. Петров Г. И. Оценка безопасности движения вагонов при отклонениях от норм содержания ходовых частей и пути / Дис... докт. техн. наук. – М.: МГУПС (МИИТ), 2000. – 348 с.

13. Филиппов В. Н. Особенности расчета, анализа и пути улучшения динамических показателей перспективных большегрузных вагонов / Дис... докт. техн. наук. – М., 1986. – 384 с.

14. Беспалко С. В. Разработка и анализ моделей повреждающих воздействий на котлы цистерн для перевозки криогенных продуктов / Дис... докт. техн. наук. – М.: МГУПС, 2000. – 426 с.

15. Сергеев И. К. Моделирование продольных сил, возникающих при взаимодействии порожних и малозагруженных вагонов в грузовых поездах / Дис... канд. техн. наук. – М.: РУТ (МИИТ), 2023. – 190 с.

16. Поспелова Л. Н. Повышение эффективности транспортно-экспедиционных услуг на основе функционирования логистических центров / Дис... канд. техн. наук. – М.: РУТ (МИИТ), 2018. – 182 с. ●

Информация об авторах:

Филиппов Виктор Николаевич – доктор технических наук, профессор, Москва, Россия, filipovvn@gmail.com.

Пищик Александр Всеволодович – соискатель ученой степени кандидата технических наук, прикрепленный к аспирантуре Российского университета транспорта, Москва, Россия, alexander.p96@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 18.10.2023, одобрена после рецензирования 28.03.2024, принята к публикации 02.04.2024.