

*А.А. Криворотов, Н.П. Рычков*

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

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ДЛИНЫ ГАРАНТИЙНОГО УЧАСТКА БЕЗОПАСНОГО ПРОСЛЕДОВАНИЯ ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ И УЗЛОВ ПОЕЗДА**

**Аннотация.** *В настоящее время важнейшими направлениями в развитии вагонного комплекса являются ускорение грузооборота грузовых вагонов, за счет повышения статической нагрузки и массы поездов. Одним из основных способов повышения маршрутных скоростей поездов является увеличение гарантийных участков. Гарантийный участок – участок, ограниченный пунктами технического обслуживания, протяженность которого определяется исходя из необходимости безопасного проследования вагонов в исправном состоянии в составе поезда.*

**Ключевые слова:** *тормозное оборудование, гарантийный участок, отказ, надежность*

*А.А. Krivorotov, N.P. Rychkov*

*Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation*

## **DETERMINATION OF THE INDICATOR OF THE LENGTH OF THE GUARANTEED SECTION OF THE SAFE TRAIN OF A CARGO TRAIN ON THE BASIS OF THE ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF THE SYSTEMS AND UNITS OF THE TRAIN**

**Abstract.** *At present, the most important directions in the development of the wagon complex are the acceleration of the turnover of freight wagons, by increasing the static load and mass of trains. One of the main ways to increase the route speeds of trains is to increase the guaranteed sections. Guaranteed section - a section limited by maintenance points, the length of which is determined based on the need for the safe passage of wagons in good condition as part of a train.*

**Keywords:** *brake equipment, warranty area, failure, reliability*

### **Введение**

В настоящее время важнейшими направлениями в развитии вагонного комплекса являются ускорение грузооборота грузовых вагонов, за счет повышения статической нагрузки и массы поездов. Одним из основных способов повышения маршрутных скоростей поездов является увеличение гарантийных участков. Внедрение современных автоматизированных средств диагностирования и контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда, не приносят допустимых результатов, это обосновывается тем, что количество задержек поездов из-за отказов грузовых вагонов сохраняется на высоком уровне. Таким образом, наиболее актуальной проблемой становится, задача определением величины гарантийного участка пункта технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов с учётом необходимости контроля работы тормозной системы поезда.

### **Общее представление о гарантийных участках**

Гарантийный участок – участок, ограниченный пунктами технического обслуживания, протяженность которого определяется исходя из необходимости безопасного проследования вагонов в исправном состоянии в составе поезда. На этом участке работники (осмотрщики вагонов) несут ответственность за безаварийное проследование вагонов в составе поезда. В настоящее время на железнодорожном транспорте существует тенденция роста грузоперевозок, повышения интенсивности использования вагонов. При этом директивно вводят новые гарантийные участки ПТО увеличенной протяженности. Основанием роста гарантийных участков называют проводимую работу по внедрению на железных дорогах

новых автоматизированных методов контроля технического состояния грузовых вагонов, которые дублируют функции осмотрщиков вагонов, исключая тем самым человеческий фактор. Однако при этом количество задержек поездов из-за отказов тормозного оборудования сохраняется на высоком уровне. Это свидетельствует о необходимости совершенствования существующей системы контроля технического состояния вагонов на ПТО. Для этого сформулированы наиболее актуальные задачи. В их числе:

- сокращение количества остановок поездов для проведения технического обслуживания вагонов в пути следования;
- снижение простоя подвижного состава по причине технических неисправностей, повышение надёжности, внедрение новых технологий по его обслуживанию, более широкое использование диагностических средств;
- повышение качества подготовки поездов в рейс с использованием ремонтных мощностей пунктов подготовки вагонов к перевозкам.

Классификация протяженности гарантийных плеч по видам состава.

В распоряжении ОАО "РЖД" от 7 декабря 2016 г. N 2475р пункт 10.2 «Протяженность гарантийного участка для поездов, состоящих из груженых вагонов, может составлять не более 2300 км. Для поездов, состоящих из порожних вагонов, протяженность гарантийного участка не должна превышать 3300 км. Для ускоренных рефрижераторных и контейнерных поездов протяженность гарантийного участка не должна превышать 4000 км». Классификатор «Гарантийные расстояния» приведен в таблице 1.

Таблица 1

**Классификатор «Гарантийные расстояния»**

№	Расстояние, км	Наименование	Описание
1	2300	груженые	не более 2300 км для груженых поездов. Грузовым груженым поездом считается поезд, в составе которого имеется хоть один груженный вагон грузового парка
2	3300	ускоренные	Не более 3300 км для порожних поездов. Грузовым порожним поездом считается поезд, в составе которого отсутствуют груженые вагоны грузового парка
3	4000	порожние	не более 4000 км для груженых или порожних контейнерных платформ в составе контейнерных поездов и для рефрижераторных поездов, состоящих из изотермических вагонов (с возможностью постановки в поезд контейнерных платформ) в ускоренном режиме пропуска. Номера поездов установлены в графике движения поездов, определяются Центральной дирекцией управления движением
4	6000	Barber	не более 6000 км для сформированных груженых и порожних маршрутов грузовых поездов, состоящих из вагонов, оборудованных тележками моделей 18-9810 и 18-9855 (Barber). При наличии в составе сформированного маршрута вагонов иных моделей или оборудованных другими моделями тележек отправление производить по гарантийным участкам протяженностью не более 2300 км для груженых поездов, не более 3300 – для порожних. Перечень моделей определяет ЦДИ
5	6500	Barber	Не более 6500 км для сформированных маршрутов груженых и порожних грузовых поездов, состоящих из платформ 13-9834-01 с тележками 18-9810 (Barber). При наличии в составе сформированного маршрута вагонов иных моделей или оборудованных другими моделями тележек отправление производить по гарантийным участкам протяженностью не более 2300 км для груженых поездов и не более 3300 – для порожних. Перечень моделей определяет ЦДИ

Сегодня на Восточном полигоне средняя длина плеч гарантийного проследования грузовых вагонов – 1200 км, но в ближайшее время она должна составить около 1800 км. Это повлечёт за собой ускорение оборота вагона и уменьшение срока доставки груза. Максимальная установленная протяжённость гарантийных плеч – 2300 км для гружёного подвижного состава и 3300 км – для порожнего.

Обслуживание вагонопотока с увеличенной гарантией даёт резервы пропускной способности инфраструктуры. Это особенно актуально в свете растущих перевозок. С 2013 года на Восточном полигоне они увеличились на 34%.

Как показывает практика, гарантия на удлинённый участок безотцепочного пробега свидетельствует о более качественном осмотре вагонов в ПТО. По статистике, количество отказов по таким плечам в 3,5 раза ниже, чем в рамках обычных технологий. Соответственно, гораздо меньше происходит отцепок вагонов в текущий отцепочный ремонт.

На дорогах Восточного полигона наработан серьёзный опыт в организации гарантийного обслуживания вагонопотока. Так, на ДВЖД наибольшую протяжённость имеют участки Находка – Инская (5861 км), Находка-Восточная – Ерунаково (5751 км) и Ванино – Челутай (3556 км) – безотцепочный пробег на этих направлениях гарантируется для инновационного подвижного состава с тележками Varber. Для контейнерных маршрутов организованы плечи ответственности Находка-Восточная – Карымская (3149 км) и Владивосток – Карымская (2997 км).

Для обеспечения безопасного движения и увеличения протяженности гарантийных участков необходимо выяснить какие элементы вагона чаще выходят из строя (Рисунок 1).

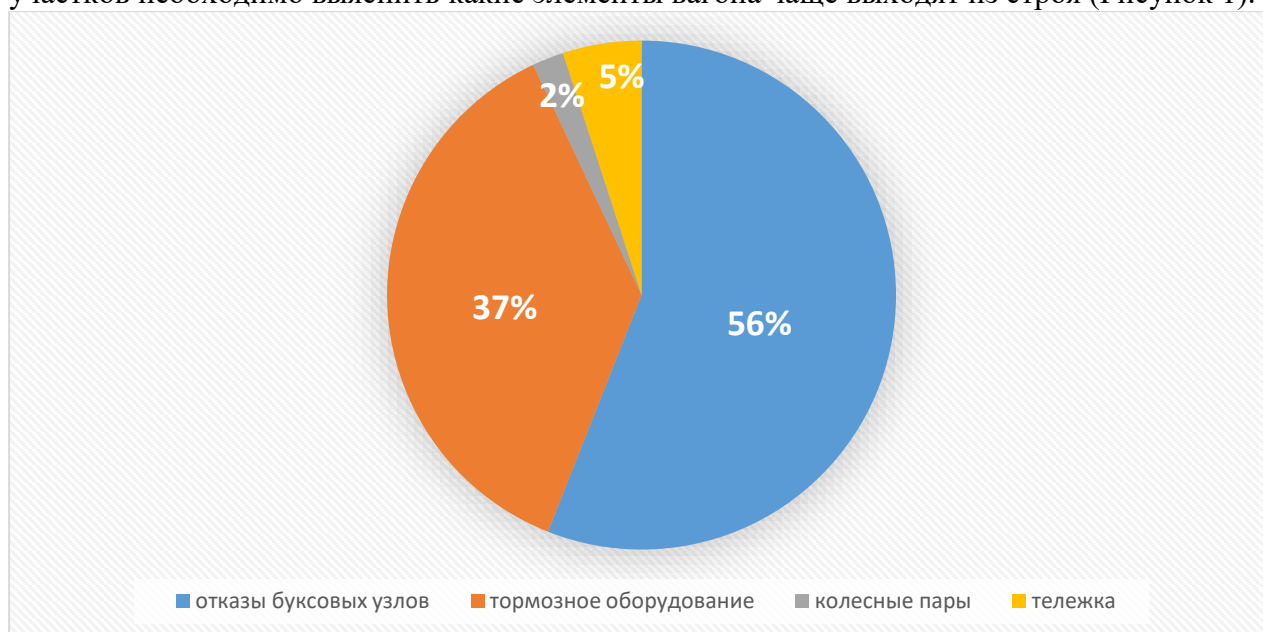


Рис. 1. Отказы вагона

Так, например, в период с 31 октября по 30 ноября 2019 г. на сети железных дорог Российской Федерации системой КАС АНТ по вагонному комплексу зафиксировано 1068 случаев отказов в работе технических средств, в результате которых допущены сверхнормативные остановки и задержки грузовых поездов на один час и более. В целом, согласно приведённой статистике, основная доля задержек вызвана неисправностями буксовых узлов (56 %) и тормозного оборудования (37 %). Из диаграммы следует, что наиболее характерными причинами отказов первой категории (отказы, приводящие к задержке поезда на перегоне (станции) на один час и более, либо приведшие к транспортным происшествиям или событиям, связанным с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта) является отцепки вагонов из-за неисправности буксовых узлов, в том числе сдвиг букс, ослабление торцевого крепления на оси колесной пары, разрушение сепараторов.

А по второй категории (отказы, приводящие к задержке поезда на перегоне (станции) продолжительностью от шести минут до одного часа) большинство случаев задержек грузовых поездов происходит из-за тормозного оборудования, по причине отцепки грузовых вагонов по технической неисправности, самопроизвольное срабатывание тормозов, падение давления в тормозной магистрали, искрение поезда, неотпуск тормозов и т.п.

## Заключение

В ходе работы удалось выяснить что гарантийные плечи возможно продлить при условии использования составов состоящих из тележек моделей 18-9810 и 18-9855 (Barber). Так же было определено, на основе статистических данных, буксовый узел и тормозная система наиболее часто выходят из строя и напрямую влияют на безопасность движения, что ограничивает увеличение протяженности гарантийного участка.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барбашов Д.Н. Диагностика – основа безопасности // Вагоны и вагонное хозяйство. 2006.
2. Гапанович В. А. Белая книга ОАО "РЖД": Стратегические направления научно-технического развития компании // Железнодорожный транспорт, 2007.
3. Григорьев К.В. Организация работы на удлиненных плечах // Вагоны и вагонное хозяйство. 2009.
4. Гридюшко В. И. Вагонное хозяйство: учеб. пособие для вузов. М.: Транспорт, 1988.
5. Иванова Т.В., Налабордин Д.Г. Статистическая оценка наработки оборудования на отказ // Железнодорожный транспорт. 2011. №7 С.
6. Калетин С.В. Совершенствовать эксплуатационную работу // Вагоны и вагонное хозяйство. 2006. № 4.
7. Кириллова С.С. Совершенствуем обучение вагонников // Вагоны и вагонное хозяйство. 2009. № 4. С. 20-22.
8. Конструирование и расчёт вагонов: учеб. пособие для студентов техн. вузов; под ред. В.В. Лукина. М.: УМК МПС России, 2011.

## REFERENCES

1. Barbashov D.N. Diagnostics is the basis of safety // Wagons and wagon economy. 2006.
2. Gapanovich V. A. White book of Russian Railways: Strategic directions of scientific and technical development of the company // Railway transport, 2007.
3. Grigoriev K.V. Organization of work on elongated arms // Wagons and wagon economy. 2009.
4. Gridyushko V.I. Carriage economy: textbook for universities. M.: Transport, 1988.
5. Ivanova T.V., Nalabordin D.G. Statistical assessment of equipment time to failure // Zheleznodorozhny transport. 2011. No. 7 С.
6. Kaletin S.V. To improve operational work // Carriages and carriage economy. 2006. No. 4.
7. Kirillova S.S. Improving the training of wagon workers // Wagons and wagon facilities. 2009. No. 4. S. 20-22.
8. Design and calculation of wagons: textbook. allowance for students of tech. universities; ed. V.V. Lukin. M.: UМК MPS Rossii, 2011.

## Информация об авторах

*Криворотов Андрей Анатольевич* – магистрант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск.

*Рычков Николай Павлович* – к.т.н., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [rychkov\\_np@irgups.ru](mailto:rychkov_np@irgups.ru)

## Information about the authors

*Krivorotov Andrey Anatolyevich* – Master's student of the department "Cars and carriage facilities", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [meowcollins@inbox.ru](mailto:meowcollins@inbox.ru)

*Rychkov Nikolai Pavlovich* – Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor of the department «Cars and carriage facilities», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [rychkov\\_np@irgups.ru](mailto:rychkov_np@irgups.ru)