

А.Н. Власова<sup>1</sup>, П.В. Перфильева<sup>1</sup>, А.С. Кашкарёв<sup>1</sup>, Н.П. Асташиков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

## ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАГОННОГО ПАРКА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Аннотация.** Актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования конструкции полувагонов с целью минимизации либо полного исключения грейферной выгрузки, повышения грузоподъемности, снижения массы тары и увеличения межремонтных пробегов. Представлен анализ направлений совершенствования конструкции полувагона с учетом внешних факторов, которые возникают в процессе эксплуатации подвижного состава.

Состав отечественного вагонного парка в значительной степени определяется структурой промышленности, ввиду чего в представленной статье выполнен акцент на нетяговую подвижную единицу – полувагон. Обеспечение работоспособности полувагонов при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и надежности при дальнейшей эксплуатации являются приоритетной задачей при реализации перевозочного процесса.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, промышленные предприятия, нетяговый подвижной состав, транспортное обслуживание, погрузочно-разгрузочные работы, полувагон.

A.N. Vlasova<sup>1</sup>, P.V. Perfilieva<sup>1</sup>, A.S. Kashkarev<sup>1</sup>, N.P. Astashkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

## PROBLEMS OF IMPROVING EFFICIENCY AND QUALITY OF USE OF THE WAGONS PARK IN MODERN CONDITIONS

**Annotation.** The relevance of the work is due to the need to improve the design of gondola car in order to minimize or completely eliminate grab discharge, increase cargo capacity, reduce tare and increase distance run between overhauls. The analysis of directions for improving the design of a gondola car is presented taking into account external factors that arise during the operation of rolling stock.

The composition of the domestic rolling stock is largely determined by the structure of the industry, which is why the article focuses on the non-pulling rolling unit - gondola car. Ensuring the efficiency of gondola car during loading and unloading operations and reliability during further operation are a priority when implementing the transportation process.

**Keywords:** railway transport, industrial enterprises, non-traction rolling stock, transport services, loading and unloading, gondola car.

### Введение

Одним из основных элементов перевозочного процесса является вагон, который в процессе реализации грузовых перевозок проходит несколько стадий, подвергаясь внешним воздействиям. Жизненный цикл нетяговой подвижной единицы и его продолжительность напрямую зависят от взаимодействия всех задействованных в процессе перевозок служб и предприятий железнодорожного транспорта.

### Повышение эффективности и качества использования грузовых вагонов

Составной частью жизненного цикла вагона является перевозочный процесс (рисунок 1), который отражает непосредственное взаимодействие структур компании ОАО «РЖД» и сторонних организации со следующим распределением функций:

1) ОАО «РЖД»:

- комплексная услуга по транспортировке грузов;
- доступ на пути необщего пользования;
- обеспечение тяговым подвижным составом и предоставление его услуг;
- техническое обслуживание в пути следования;
- оператор подвижного состава.

- 2) Грузополучатель:  
 - выгрузка груза.  
 3) Грузоотправитель:  
 - погрузка груза.

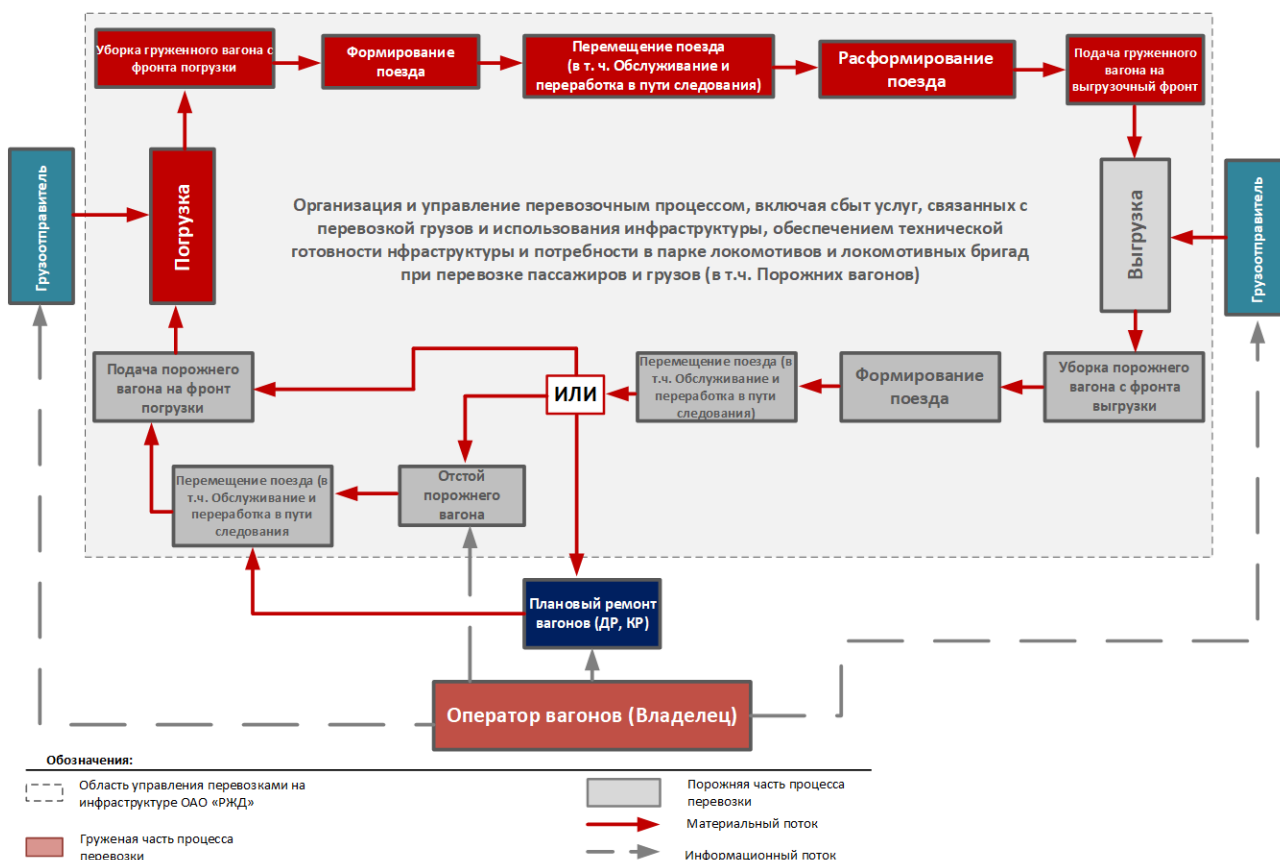


Рис. 1. Схема процесса грузовых перевозок

Динамика роста количества собственников грузовых вагонов негативно отражается в эффективности их использования, ввиду того, что зачастую под погрузку выдается нетяговая подвижная единица не ближайшая по территориальному месторасположению, а та, договор с собственником которой заключен. Это приводит к ухудшению эксплуатационных показателей вагонного парка и увеличению текущего целочисленного количества вагонов, что в значительной степени оказывает дополнительную нагрузку на железнодорожную инфраструктуру.

Выполненный в рамках статьи анализ работ по представленной тематике позволил сделать вывод, что парк вагонов частных собственников осуществляет перевозку меньшего количества грузов большим количеством вагонов, а, следовательно, используется неэффективно.

На сегодняшний день остается нерешенной проблема повышения эффективности использования вагонов на базе существующих методов. Кроме того, для выполнения стратегических программ компании необходимо обеспечение надежности и работоспособности подвижного состава по техническому состоянию в интервале времени перед и после выполнения погрузочно-разгрузочных операций.

Повышение эффективности и качества использования грузовых вагонов в современных условиях возможно при решении следующих задач:

- комплексный анализ показателей использования вагонов грузового парка;
- оценка возможности и целесообразности развития маршрутных перевозок;
- технико-экономические расчеты, направленные на совершенствование конструкции грузовых вагонов.

Непосредственное влияние на устойчивость железнодорожной отрасли и решение поставленных задач оказывают следующие факторы:

- уровень износа инфраструктуры компании ОАО «РЖД»;
- прямая зависимость между объемами перевозок и уровнем доходных поступлений;
- затраты на энергоресурсы.

Руководствуясь отчетностью РЖД, долгосрочной программой развития компании до 2025 года (базовый сценарий) [1] в таблице 1 представлена динамика погрузки в 2019 году.

Таблица 1

Грузы	2019, факт, млн. тонн	2019, план, млн. тонн
Уголь	372,0	388,1
Кокс	10,8	10,9
Нефтяные грузы	232,0	231,6
Металлические руды	139,8	140,9
Черные металлы	73,8	79,1
Лесные грузы	42,0	45,7
Минеральные стройматериалы	191,1	196,3
Удобрения	60,5	63,0
Хлебные грузы	21,7	26,1
Прочие грузы	134,4	127,5
ИТОГО	1278,1	1309,2

На основании представленных данных следует, что с учетом номенклатуры грузов на долю полувагонов приходится значительная часть. Основными направлениями совершенствования данной подвижной единицы являются:

- увеличение грузоподъемности за счет изменения объемных параметров кузова;
- снижение массы тары;
- увеличение межремонтных пробегов;
- транспортировка различных по номенклатуре грузов;
- учет существующих средств погрузо-разгрузочных работ при проектировании кузова вагона.

Следует отметить, что существующий модельный ряд полувагонов разработан в советское время и по сегодняшний день значительных конструктивных изменений не претерпел. Несоответствие современным требованиям рынка перевозочного процесса обосновало создание новых конструкций, акцентируя внимание на специализацию вагонного парка.

Лучшие эксплуатационные и технико-экономические показатели подвижного состава имеет вагоностроение США. Выпуск полувагонов с двойным U-образным углублением в межтележечном пространстве позволил не только увеличить вместимость кузова, но и сохранить стандартную хребтовую балку и тормозную рычажную передачу, что снижает затраты при изготовлении и ремонте.

Выпуск полувагонов, предназначенных для перевозки угля, подразумевает использование алюминиевого кузова клепано-сварной конструкции. Снижение массы тары позволило повысить грузоподъемность данного полувагона на 11%.

На отечественном вагоноремонтном заводе АО «Рославльский ВРЗ» проектируется безлюковый полувагон, вписанный в габарит Тпр, оснащенный двумя тележками с допустимой осевой нагрузкой 27 тс, который предназначен для перевозки угля и руды с разгрузкой на вагоноопрокидывателях. Заявленные отличительные особенности конструкции модели 12-9828 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры и характеристики	Значение
Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, тс	27
Грузоподъемность, т	83

Масса вагона (тара), т		25
Габарит		Тпр
База вагона, мм		7830
Длина по осям сцепления автосцепок, мм		12100
Модель 2 – основной тележки		18-9829
Объем кузова, м <sup>3</sup>		98
Максимальная высота кузова по верхней обвязке, мм		3950
Внутренние размеры кузова в районе верхней обвязки	длина мм	11070
	ширина мм	3075
Внутренняя длина ниши для груза в межтележечном пространстве мм		4500
Конструкционная скорость км/ч		100

Большую линейку полувагонов реализует АО «УралВагонЗавод». Выполненный анализ выпускаемой продукции позволил сделать вывод, что грузоподъемность варьируется от 69,5 до 77 тонн, объем кузова от 77 до 94 м<sup>3</sup>. К основным конструкционным отличиям следует отнести разные модели тележек. Все модели полувагонов являются четырехосными с торцевыми стенами и люками в полу.

Использование люков во всех моделях полувагонов является мерой, направленной на повышение надежности данной нетяговой подвижной единицы, так как на грейферную выгрузку приходится около 80% от общего количества повреждений, что подтверждает актуальность представленной работы.

Повышение нагрузки на ось грузовых вагонов с учетом существующей транспортной инфраструктуры может привести к чрезмерному износу верхнего строения пути. Поэтому данное направление целесообразно лишь в случае распределения движения для удовлетворения роста объема грузов.

Следует учитывать, что массовая выгрузка и погрузка происходит в портах, на промышленных предприятиях, горно-обогатительных комбинатах, электростанциях и не всегда подразумевает наличие вагоноопрокидывателей.

В большинстве портов для разгрузки используются грейферы, которые, по версии РЖД, и повреждают вагоны. Изменение технологии перевалки, сокращение использования грейферов и минимизация повреждений за счет использования вагоноопрокидывателей зачастую является невыполнимой задачей ввиду высокой стоимости оборудования.

Высокий процент повреждения грейферами сказывается в завышенной стоимости предоставления вагонов собственниками под реализацию выгрузки данным средством реализации погрузо-разгрузочных работ, в отличие от вагоноопрокидывателя.

Уменьшение количества повреждений вагонов от грейферов до 12% возможно за счет использования грейфера меньшего размера, технологии работы порта и квалификации работников.

Парк приема-отправки груза с вагоноопрокидывателями требует не только существенных инвестиций, но и территорий для строительства железнодорожных подходов, что значительно усугубляет данный аспект.

### **Заключение**

Руководствуясь вышеизложенным следует, что снижение металлоемкости, обеспечение работоспособности при выполнении погрузо-разгрузочных работ, повышение надежности, эксплуатационных и технико-экономических показателей возможно на стадии проектно-исследовательских работ с учетом разработки методики прогнозирования динамических и прочностных характеристик полувагона в процессе погрузки-разгрузки.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Асташков Н.П. Анализ направлений модернизации изотермического подвижного состава / Н.П. Асташков, И.Г. Ковалевский, О.Н. Кутепова // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: материалы Девятой Междунар. науч.-практ. конф., 10 - 13 апреля 2018 г. Иркутск: в 2 т. Иркутск: ИрГУПС, 2018. Т.1. С. 31-36.

2. Белоголов Ю.И. Системный подход к управлению и контролю человеческих ресурсов в организации бесперебойной работы железнодорожной транспортной системы / Ю.И. Белоголов, В.А. Оленевич // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 2 (50). С. 90-95.

3. Визняк Р.И. О сохранности грузовых вагонов / Визняк Р.И., Ловская А.А. // Железнодорожный транспорт. 2011. № 12. С. 48–49.

4. Корольков Е.П. К вопросу об увеличении осевой нагрузки / Корольков Е.П., Котуранов Ш.Н., Коржин С.Н. // Мир транспорта. 2015. Т. 13. № 1 (56). С. 38–44.

5. Котуранов В.Н. Алгоритм расчетных оценок технических характеристик грузовых вагонов / Котуранов В.Н., Козлов М.П. // Железнодорожный транспорт. 2009. № 7. С. 48–50.

6. Лукин В.В. Влияние конструктивных особенностей и других факторов на эффективность цистерн и полувагонов / Лукин В.В., Медведев В.П. // Исследование надежности и экономичности подвижного состава сборник научных трудов. Омск, 1975. С. 15–23.

7. Петров Г.И. Адаптация математической модели полувагона к условиям разгрузки кузова способом опрокидывания / Петров Г.И., Чепурченко И.В., Паначев О.И. // Транспортное дело России. 2017. № 1. С. 138–142.

8. Чепурченко И.В. Анализ надежности конструкций кузовов полувагонов в эксплуатации / Чепурченко И.В., Носырев Д.Я., Крошечкина И.Ю. // Наука и техника транспорта. 2018. № 4. С. 34–40.

9. Чепурченко И.В. Использование теории оптимального проектирования для совершенствования конструкции глуходонного полувагона / Чепурченко И.В., Носырев Д.Я., Коркина С.В. // Вестник транспорта Поволжья. 2018. № 3 (69). С. 28–32.

10. Инвестиции в инфраструктуру 2020 [Электронный ресурс]. –URL: [https://infraone.ru/sites/default/files/analitika/2020/investitsii\\_v\\_infrastrukturu\\_2020\\_infraone\\_research.pdf](https://infraone.ru/sites/default/files/analitika/2020/investitsii_v_infrastrukturu_2020_infraone_research.pdf). – Загл. с экрана. (дата обращения: 23.04.2020)

## REFERENCES

1. Astashkov N.P. Analysis of the directions of modernization of isothermal rolling stock / N.P. Astashkov, I.G. Kovalevsky, O.N. Kutepova // Transport infrastructure of the Siberian region: materials of the Ninth Intern. scientific-practical Conf., April 10 - 13, 2018 Irkutsk: in 2 t. Irkutsk: IrGUPS, 2018. Vol. 1. С. 31-36.

2. Belogolov Yu.I. A systematic approach to the management and control of human resources in the organization of uninterrupted operation of the railway transport system / Yu.I. Belogolov, V.A. Olentsevich // Modern technologies. System analysis. Modeling. 2016. No. 2 (50). P. 90-95.

3. Viznyak R.I. About the safety of freight cars / Viznyak RI, Lovskaya A.A. // Railway transport. 2011. No. 12. P. 48-49.

4. Korolkov E.P. On the issue of increasing axial load / Korolkov EP, Koturanov Sh.N., Korzhin S.N. // World of transport. 2015. Vol. 13. No. 1 (56). P. 38-44.

5. Koturanov V.N. Algorithm for the estimated estimates of the technical characteristics of freight cars / Koturanov V.N., Kozlov MP // Railway transport. 2009. No. 7. P. 48-50.

6. Lukin V.V. The influence of design features and other factors on the effectiveness of tanks and gondola cars / Lukin V.V., Medvedev V.P. // Study of the reliability and efficiency of rolling stock. Omsk, 1975. P. 15-23.

7. Petrov G.I. Adaptation of the mathematical model of a gondola car to the conditions of unloading the body by the tipping method / Petrov GI, Chepurchenko IV, Panachev O.I. // Transport business of Russia. 2017. No. 1. P. 138-142.

8. Chepurchenko I.V. Reliability analysis of gondola car body structures in operation / Chepurchenko I.V., Nosyrev D.Ya., Kroshechkina I.Yu. // Science and technology of transport. 2018. No. 4. P. 34-40

9. Chepurchenko I.V. Using the theory of optimal design for improving the design of the deep-wagon gondola / Chepurchenko IV, Nosyrev D.Ya., Korkina SV // Bulletin of the Volga transport. 2018. No. 3 (69). P. 28-32.

10. Investment in infrastructure 2020 [Electronic resource]. – URL: [https://infraone.ru/sites/default/files/analitika/2020/investitsii\\_v\\_infrastrukturu\\_2020\\_infraone\\_research.pdf/](https://infraone.ru/sites/default/files/analitika/2020/investitsii_v_infrastrukturu_2020_infraone_research.pdf/) – The title from the screen. (Accessed: 23/04/2020)

### **Информация об авторах**

*Власова Анна Николаевна* – обучающаяся группы ЭЖД.1-18-2, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [ancka.vlasowa2017@yandex.ru](mailto:ancka.vlasowa2017@yandex.ru)

*Перфильева Полина Владимировна* – обучающаяся группы ЭЖД.3-18-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [perfilieva\\_polina@mail.ru](mailto:perfilieva_polina@mail.ru)

*Кашкарев Артур Сергеевич* – обучающийся группы ЭЖД.1-18-1, факультет «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [akashkariov@mail.ru](mailto:akashkariov@mail.ru)

*Асташков Николай Павлович* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [astashkovnp@yandex.ru](mailto:astashkovnp@yandex.ru)

### **Authors**

*Anna Nilovaevna Vlasova* – student of the group EZHD.1-18-2 (Railways Operation), faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [ancka.vlasowa2017@yandex.ru](mailto:ancka.vlasowa2017@yandex.ru);

*Polina Vladimirovna Perfilieva* – student of the EZHD.3-18-1 group, faculty "Transport Management and Information Technologies", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [perfilieva\\_polina@mail.ru](mailto:perfilieva_polina@mail.ru)

*Arthur Sergeevich Kashkarev* – student of the group EZHD.1-18-1, faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State University of Railway Engineering, Irkutsk, e-mail: [akashkariov@mail.ru](mailto:akashkariov@mail.ru)

*Nikolay Pavlovich Astashkov* – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Management of Operational Work, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [astashkovnp@yandex.ru](mailto:astashkovnp@yandex.ru)

### **Для цитирования**

Власова А.Н., Перфильева П.В., Кашкарев А.С., Асташков Н.П. Проблемы повышения эффективности и качества использования вагонного парка в современных условиях [Электронный ресурс] / А.Н. Власова, П.В. Перфильева, А.С. Кашкарев, Н.П. Асташков // Молодая наука Сибири: электрон. научн. журн. – 2020 – №2 – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/28-20>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 09.07.2020).

### **For citation**

Vlasova A.N., Perfilieva P.V., Kashkarev A.S., Astashkov N.P. *Problemy povysheniya effektivnosti i kachestva ispol'zovaniya vagonnogo parka v sovremennykh usloviyah* [Problems of improving efficiency and quality of use of the wagons park in modern conditions]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2020, no. 2. [Accessed 09/07/20]