

DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-4-327

EDN: QBOQXL

УДК 629.4:656.222.2



Научные обзоры | Логистические транспортные системы

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ДВИЖЕНИЯ

О.Д. Покровская, О.В. Шугаев

Аннотация

Состояние вопроса. Статья посвящена обзору опыта и анализу перспектив развития организации тяжеловесного движения. Технология тяжеловесного движения в России – сравнительно «молодая» и имеет ряд особенностей. Актуальность темы связана с систематизацией имеющегося у ОАО «РЖД» опыта организации тяжеловесного движения на различных полигонах, и определяется необходимостью выявления особенностей развития указанной технологии на ближайшую перспективу.

Цель: охарактеризовать текущее состояние развития технологии тяжеловесного движения с учетом исторического и концептуального аспектов организации тяжеловесного движения в нашей стране.

Методы. Использовались методы сравнительного анализа, логики и нормирования эксплуатационной работы железных дорог.

Результаты. Дана характеристика особенностей, опыта и перспектив развития тяжеловесного движения. Отмечены ключевые тенденции и треки дальнейшего совершенствования технологии. Сформулированы некоторые атрибуты будущего целевого образа тяжеловесной железной дороги.

Заключение. Показаны ключевые особенности и сложности организации тяжеловесного движения в России. Отмечено, что потенциал тяжеловесной логистики сегодня на полигонах ОАО «РЖД» до сих пор не раскрыт в полной мере.

Ключевые слова: тяжеловесное движение; железнодорожный транспорт; логистика; ОАО «РЖД»; опыт и перспективы развития

Для цитирования. Покровская О.Д., Шугаев О.В. Опыт и перспективы развития тяжеловесного движения // International Journal of Advanced Studies. 2024. Т. 14, № 4. С. 185-198. DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-4-327

Scientific Reviews | Logistic Transport Systems

THE EXPERIENCE AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE HEAVYWEIGHT MOVEMENT

O.D. Pokrovskaya, O.V. Shugaev

Abstract

Background. The article is devoted to the review of the experience and analysis of the prospects for the development of the organization of the heavyweight movement. The technology of heavy-lift movement in Russia is relatively “young” and has a number of features. The relevance of the topic is related to the systematization of the experience of Russian Railways in organizing heavy traffic at various landfills, and is determined by the need to identify the features of the development of this technology in the near future.

Purpose: to characterize the current state of development of heavy-lift technology, taking into account the historical and conceptual aspects of the organization of heavy-lift traffic in our country.

Methods. The methods of comparative analysis, logistics and standardization of railroad operational work were used.

Results. The characteristics of the features, experience and prospects of the development of the heavyweight movement are given. The key trends and tracks for further improvement of the technology are noted. Some attributes of the future target image of a heavy railway are formulated.

Conclusion. The key features and difficulties of the organization of the heavyweight movement in Russia are shown. It is noted that the potential of heavy logistics at the landfills of JSC “Russian Railways” has not yet been fully disclosed.

Keywords: heavy traffic; railway transport; logistics; JSC “Russian Railways”; experience and development prospects

For citation. Pokrovskaya O.D., Shugaev O.V. The Experience and Prospects of the Development of the Heavyweight Movement. *International Journal of Advanced Studies*, 2024, vol. 14, no. 4, pp. 185-198. DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-4-327

Введение

Краткий исторический обзор

В 2023-м году, на полях 12-й конференции ИННА («Международная ассоциация тяжеловесного движения»), которая прошла в Рио-де-Жанейро в августе 2023 г., презентовала актуальную концепцию Heavy Haul Vision 2030 (HHV2030) [1].

Закрепленный в решении указанной конференции термин: «Тяжеловесное грузовое движение – технологический процесс организации движения грузовых поездов с массой состава 6 300 т и более, включающих в состав вагоны с нагрузкой на ось 23,5; 25,0 тс и более» [2]. Функционирует в таких государствах, как Австралия, Бразилия, Канада, Китай, США, Швеция и ЮАР. Средняя протяженность железнодорожных линий, где курсируют тяжеловесные поезда, колеблется в диапазоне от 180 км до 1500 км, как правило, это выделенные, специализированные линии. На этих линиях в среднем в составе такого тяжеловесного поезда курсируют до 340 вагонов при допустимой нагрузке на ось специализированных вагонов порядка 25-40 т [3].

Отечественный опыт организации тяжеловесного движения берет свое начало с 1980-х годов, когда на Московской железной дороге под руководством Ивана Леонтьевича Паристого впервые была применена технология тяжеловесного движения, которая позволила перевозить значительно больше грузов без увеличения размеров движения. Опыт московских железнодорожников быстро распространился по сети, и уже в 1985 году на Полтавском отделении Южной железной дороги на участке между станциями

Золотнишино и Ромодан, протяжённостью 144 км, был проведён тяжеловесный длинносоставный поезд весом более 35 тыс. тонн.

20 февраля 1986 года по Целинной железной дороге был проведён рекордный состав-тяжеловес длиной 400 вагонов, весом 43 467 тонн.

Приоритетами для железнодорожного транспорта становятся рост объёма перевозок в 2000 году до 4700 млн тонн и обеспечение высокой эффективности работы железных дорог. Затем в ноябре 1990 года Научно-технический совет МПС СССР принял решение о разработке четырёхосных вагонов нового поколения с осевой нагрузкой 25 тс. Однако в начале 90-х уже в МПС России данная работа была свёрнута. Только в начале 2010-х годов эти вагоны были запущены в массовое производство и стали считаться инновационными [4].

Концепция тяжеловесного движения

Многоаспектное понятие тяжеловесного движения включает в себя два компонента. Первый, технический, определяется реализацией такой системы доставки, при которой будет обеспечен минимум затрат. Экономический, второй компонент, определяется ростом провозной и пропускной способности на грузонапряженных полигонах по вывозу массовых (прежде всего – сырьевых) грузов, что обеспечит прирост доходности таких перевозок [5,6].

В 2007 году ИННА обновила критерии принадлежности железных дорог к тяжеловесному движению. Тяжеловесной, как было определено в [1; 2], названа такая «...железная дорога, на которой выполняется не менее двух из трёх следующих условий: регулярно эксплуатируются или планируется эксплуатация маршрутных или сочленённых поездов массой не менее 8000 тонн брутто; осуществляются или планируется осуществлять регулярные коммерческие грузовые перевозки с грузонапряжённостью участков не менее 40 млн тонн брутто в год на линии протяжённостью не менее 150 км; регулярно эксплуатируется или планируется экс-

плуатировать подвижной состав при нагрузке на ось 27 тонн или более» [1; 2].

В настоящее время сеть ОАО «РЖД» в полной мере удовлетворяет первым двум условиям, активно проводится подготовка к реализации третьего на специализированных линиях и участках. Уже сегодня достигнута довольно высокая грузонапряжённость линий тяжеловесного движения – до 300 млн тонн брутто на километр в год.

Ключевой показатель, определяющий целесообразность организации тяжеловесного движения, это наличие устойчивого объема массовых грузов [7]. В «Стратегии развития транспортного машиностроения до 2030 года» [8] говорится, что: «С целью уменьшения транспортной составляющей в стоимости продукции, увеличения скорости доставки грузов, увеличения количества отправок грузов на экспорт ... требуется качественное улучшение технико-экономических параметров железнодорожного подвижного состава на период до 2030 года». Так, например, в 2030 году на сети ОАО «РЖД» должны «курсировать поезда 11500–13000 т, что увеличит провозную способность на 58%». В 2018 году Стратегия предусматривала организацию опытного курсирования поездов, составленных из железнодорожных вагонов с повышенной нагрузкой 27 тонн на ось, на направлениях массовой перевозки грузов, включая подготовку железнодорожной инфраструктуры и парка тягового подвижного состава [9-16].

Согласно «Комплексному плану модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года» предусмотрено повышение провозной способности на таких направлениях, как «Кузбасс – Северо-Запад, Кузбасс – Азово-Черноморский транспортный узел, Кузбасс – Дальневосточный транспортный узел».

Приоритетными в масштабе сети можно отметить тяжеловесные маршруты «Кузбасс – Екатеринбург – порты Северо-Западного региона; Кузбасс – Екатеринбург – Агрыз – Вековка – Орехово;

Кузбасс – Челябинск – Сызрань – Им. Максима Горького – Тихорецкая – порты Азово-Черноморского бассейна; Кузбасс – порты Дальнего Востока».

Современные направления развития тяжеловесного движения

В текущей геополитической ситуации скачкообразный высокий спрос на железнодорожные перевозки по направлению в страны Азиатско-Тихоокеанского региона потребовал от отрасли не только своевременного и стабильного вывоза грузов, но и повышение частоты курсирования тяжеловесных поездов. Это может быть достигнуто за счет закупки новых локомотивов, а также активной эксплуатации инновационных вагонов. Минимум 10 тяжеловесных поездов в сутки в настоящее время отправляется с Западно-Сибирской железной дороге в указанном направлении [3].

При дефиците пропускной способности на подходе к морским портовым объектам формирование тяжеловесных поездов из вагонов с повышенной грузоподъемностью является первоочередной мерой оптимизации процесса перевозок, к сожалению, по мнению экспертов, потенциал тяжеловесной логистики сегодня на полигонах ОАО «РЖД» до сих пор не раскрыт в полной мере. В качестве примера следует отметить, что по направлению Западная Сибирь-Дальний Восток (на июль 2024 г.) отправлено 63,3%, или 40,2 тыс. полувагонов с повышенной грузоподъемностью. К сожалению, только 15,3 тыс. из них следовали в поездах массой 7100 тонн. Основная же их часть двигалась по сети в поездах с типовыми параметрами, «теряя» при этом около 300 тыс. тонн. Иными словами, после выгрузки порожние вагоны возвращаются на места погрузки в смешанных составах, что требует их дополнительной переработки на сортировочных станциях. Необходимы оперативные меры по ежедневному подбору на путях общего пользования от 8 до 12 составов из инновационных вагонов [17].

В 2023 г. размеры тяжеловесного движения демонстрировали свой рост, превышающий 30 %. Каждый второй грузовой поезд, работающий на Восточном полигоне, в настоящее время является тяжеловесным. Это позволило освоить дополнительный объем перевозок в размере порядка 5 млн тонн. «Графиком движения поездов на 2024 г. предусмотрено дальнейшее увеличение числа тяжеловесных поездов на 7 % по сравнению с 2023 г.» [17].

С 2023 года наблюдается двухкратный рост поездов массой 7 100 тонн. Одним из логичных продолжений реализации технологии тяжеловесного движения стала организация движения сдвоенных контейнерных поездов, которая позволила организовать одновременно по одной нитке графика движение двух поездов. Кроме того, успешно начаты перевозки соединенных грузовых тяжеловесных поездов [17]. Для масштабирования технологии используется инновационный тяговый и нетяговый подвижной состав (25 тс), что позволяет уже сегодня каждую третью тонну грузов, обращающихся на Западно-Сибирской железной дороге, обслуживать инновационными вагонами.

Постоянно работают соединённые грузовые поезда с массой 13,4 тыс. тонн и 14,2 тыс. тон, например, «Известковая – Хабаровск», «Тайшет – Иркутск».

В 2024 году относительно 2022 года по Восточному полигону удалось обеспечить:

- рост количества тяжеловесных поездов не менее 13 %;
 - увеличение средней массы грузового поезда на 133 т и
 - увеличение среднесуточной производительности локомотива на 16 тыс. т-км брутто.
- экономию 3,5 нитки графика в сутки (по междорожному стыковому пункту Архара) [17].

Западно-Сибирская железная дорога активно отгружает грузы (среди которых уголь составляет подавляющее большинство) в адрес Северо-Западного и Азово-Черноморского морских бассейнов.

В частности, железнодорожные станции Мыски и Линево отправляют поезда весом 6,3 тыс. тонн, которые затем формируются железнодорожными станциями полигона Западно-Сибирской железной дороги Алтайская и Инская в поезда с повышенной массой (порядка 8-9 тыс. тонн).

Тяжеловесные поезда работают и по направлению к Азово-Черноморскому бассейну (железнодорожная станция Вышестеблиевская работает с поездами массой 7,1 тыс. тонн) [18]. Таким образом, для устойчивого курсирования тяжеловесных поездов должна иметься полноценная грузовая база, например, железная руда, металлы, обогащённый уголь и некоторые другие массовые грузы. Организация погрузки и выгрузки должна быть обеспечена соответствующей инфраструктурой, прежде всего, при усилении пути и оборудовании специальными вагоноопрокидывателями на станциях выгрузки, а также усилением железнодорожного пути с применением упругих прокладок для исключения избыточного увлажнения насыпи и деформации пути.

Дальнейшие вложения ОАО «РЖД» в инновационный подвижной состав (тяговый и нетяговый), а также в усиление объектов транспортной инфраструктуры будут обеспечены окупаемостью при ускорении среднего оборота одного вагона, прежде всего – за счет применения современных мощных погрузочных устройств и организации выгрузки вагонов без расцепки состава [3].

Заключение

Образ будущей тяжеловесной железной дороги

Анализ современного состояния практического опыта применения технологии тяжеловесного движения показал, что железные дороги мира давно и успешно используют технологию тяжеловесного движения для обслуживания массовых грузопотоков. Это связано с ключевым преимуществом тяжеловесного движения, которое позволяет сократить перевозочный цикл, себестои-

мость перевозки и повысить при этом пропускную и провозную способность железнодорожных линий.

Подводя итоги выполненного исследования, отметим, что организация тяжеловесного движения имеет автономную эффективность, которая не определяется непосредственно загруженностью линий. Тяжеловесное движение, например, организованное на участках с постоянным размером грузопотока, на грузонапряженных направлениях позволяет как сократить количество обращающихся поездов, так и их степень загрузки.

Участковая скорость возрастает при организации тяжеловесного движения при снижении обгонов тяжеловесных поездов пассажирскими, что ведет к повышению энергоэффективности движения и определяет дальнейший рост и маршрутной скорости. В конечном итоге будет реализовано стабильное грузодвижение при гарантированном выполнении срочности доставки.

Кроме того, преимущества организации тяжеловесного движения ярко проявляются на однопутных железнодорожных линиях, когда при снижении количества обращающихся поездов существенно возрастает участковая скорость [5; 6; 19; 20].

Таким образом, как отмечается в исследованиях [19; 20], «при ограниченной пропускной способности железнодорожного участка организация тяжеловесного движения позволяет повысить его провозную способность, т.е. при минимальных инвестиционных вложениях (или даже их полном отсутствии) – получить дополнительный доход от прироста объемов грузовых перевозок».

Если говорить о будущем целевом образе тяжеловесной железной дороги, то, согласно ключевым трекам концепции Heavy Haul Vision 2030 (HHV2030), в течение ближайших двух-трех лет железным дорогам с тяжеловесным движением необходимо сосредоточиться на «модернизации инфраструктуры и подвижного состава, повышении эффективности использования ресурсов и основных средств». Предполагается последовательно автоматизировать управление движением поездов параллельно с организа-

ционным и техническим развитием, включающим расширение возможностей систем связи и применение Интернета вещей.

Некоторые характеристики тяжеловесного движения в будущем:

- Оптимизация эксплуатационного процесса с использованием технологии блокчейна, что позволит автоматизировать процесс принятия решений системой автоведения с использованием встроенных алгоритмов искусственного интеллекта.
- Увеличится полезный объем грузовых вагонов, улучшатся их аэродинамические характеристики, уменьшится собственная масса.
- Используемые в качестве топлива сжиженный природный газ тепловозы с тяговым приводом переменного тока или газотурбовозы заменят немногочисленные остающиеся локомотивы, работающие на дизельном топливе и оснащенные двигателями постоянного тока. Это позволит преодолевать более крутые уклоны и водить поезда большей длины при более высокой энергетической эффективности.
- Для вождения тяжеловесных поездов будет использоваться распределенная тяга, расстояния между локомотивами в составе поезда увеличатся [1; 2].

Список литературы

1. ИНА (www.ihha.net); International Railway Journal. 2024. №1. Р. 14-16.
2. International union of railways. URL: <https://uic.org/>
3. Мировой опыт и российские особенности // Гудок. <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1433605>
4. Иванкин П. Исторические хроники // Гудок. <https://1520international.com/content/2023/nyabr-2023/istoricheskie-khroniki-pavel-ivankin-o-razviti-gruzovykh-perevozok/>
5. Тяжеловесное движение: экономическая оценка тягового бизнес-ресурса: монография / С. В. Рачек, А. С. Колышев, Е. В. Кобышева. Екатеринбург: УрГУПС, 2020. 133 с.

6. Колышев А. С. Экономическая оценка работы тягового ресурса в условиях тяжеловесного движения: дис. канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2019. 182 с.
7. В РЖД подвели итоги первых 9 месяцев 2024 года // УСГК. <https://usgk.ru/articles/179>
8. Стратегия развития транспортного машиностроения Российской Федерации на период до 2030 года / утв. распоряжением Правительства РФ от 17 августа 2017 года № 1756-р. <http://government.ru/docs/28874/>
9. Dave van der Meulen. Railway globalization and heavy haul // Proceedings of the International Heavy Haul Association Specialist Technical Session, Kiruna, Sweden: International Heavy Haul Association, pp. 329-338.
10. Лapidус Б. М., Мачерет Д. А. Эволюция железнодорожного транспорта на пути к инновационному ренессансу // Вестник ВНИИЖТ. 2011. № 1. С. 3-14.
11. Мугинштейн Л. А., Шенфельд К. П. Развитие тяжеловесного движения грузовых поездов. М.: Интекст, 2011. 76 с.
12. Лapidус Б. М. Развитие тяжеловесного движения на российских железных дорогах. Опыт, проблемы, решения // Бюллетень ОСЖД. 2013. № 1/2. С. 8-15.
13. Беседин И. С., Мугинштейн Л. А., Захаров С. М. Развитие тяжеловесного движения на железных дорогах мира // Железные дороги мира. 2006. № 9. С. 39-48.
14. Захаров С. М., Шенфельд К. П. Развитие тяжеловесного движения в мире // Вестник ВНИИЖТ. 2013. № 4. С. 9-18.
15. Шенфельд К. П. О показателях качества организации перевозочного процесса // Железнодорожный транспорт. 2011. № 3. С. 64-67.
16. Скутина О. Л. Особенности эксплуатации железнодорожного пути на участках тяжеловесного движения поездов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2020. № 4 (68). С. 76-85. [https://doi.org/10.26731/1813-9108.2020.4\(68\).76-85](https://doi.org/10.26731/1813-9108.2020.4(68).76-85)
17. Скорлыгина Н. Бескрайняя гладь поезда: ОАО «РЖД» уплотняет движение на БАМе и Транссибе // Коммерсантъ. Железнодоро-

рожный транспорт. Приложение №159 от 03.09.2024. С. 4. <https://www.kommersant.ru/doc/6904869>

18. Инновационные вагоны и мощь локомотивов // Гудок. <https://gudok.ru/content/freighttrans/1617808/>
19. Эрлих Н.В., Русаков В.О. Оценка общей продолжительности нахождения тяжеловесных поездов на технической станции и на железнодорожном участке // Вестник транспорта Поволжья. 2014. № 6 (48). С. 53-60.
20. Эрлих Н. В., Русаков В. О. Экономическая эффективность организации тяжеловесного движения на однопутных железнодорожных участках // Вестник транспорта Поволжья. 2015. № 2 (50). С. 68-73.

References

1. ИННА (www.ihha.net); International Railway Journal, 2024, no. 1, p. 14-16.
2. International union of railways. URL: <https://uic.org/>
3. World experience and Russian peculiarities. *Gudok*. <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1433605>.
4. Ivankin P. Historical chronicles. *Gudok*. <https://1520international.com/content/2023/noyabr-2023/istoricheskie-khroniki-pavel-ivankin-o-razvitii-gruzovykh-perevozok/>.
5. *Heavy-weight traffic: economic evaluation of the traction business resource: a monograph* / S. V. Rachev, A. S. Kolyshev, E. V. Konyshcheva. Ekaterinburg: UrGUPS, 2020, 133 p.
6. Kolyshev A. S. *Economic evaluation of traction resource operation under heavy-weight traffic conditions*: Cand. Sci. Econ. St. Petersburg, 2019, 182 p.
7. Russian Railways summarized the results of the first 9 months of 2024. *USGK*. <https://usgk.ru/articles/179>
8. Strategy for the development of transport machine building of the Russian Federation for the period up to 2030 / approved by the order of the Government of the Russian Federation on August 17, 2017 № 1756-r. <http://government.ru/docs/28874/>

9. Dave van der Meulen. Railway globalization and heavy haul. *Proceedings of the International Heavy Haul Association Specialist Technical Session*, Kiruna, Sweden: International Heavy Haul Association, pp. 329-338.
10. Lapidus B. M. M., Macheret D. A. Evolution of Railway Transportation on the Way to Innovation Renaissance. *Vestnik VNIIZhT*, 2011, no. 1, pp. 3-14.
11. Muginstein L. A., Shenfeld K. P. *Development of heavy-weight freight train traffic*. Moscow: Intext, 2011, 76 p.
12. Lapidus B. M. Development of heavy-weight traffic on the Russian railroads. Experience, problems, solutions. *OSJD Bulletin*, 2013, no. 1/2, pp. 8-15.
13. Besedin I. S., Muginstein L. A., Zakharov S. M. Development of heavy-weight traffic on the world railroads. *Railways of the World*, 2006, no. 9, pp. 39-48.
14. Zakharov S. M., Shenfeld K. P. Development of heavy-weight traffic in the world. *Vestnik VNIIZhT*, 2013, no. 4, pp. 9-18.
15. Shenfeld, K. P. About the quality indicators of the transportation process organization. *Rail Transport*, 2011, no. 3, pp. 64-67.
16. Skutina O. L. Features of railroad track operation on the sections of heavy-weight train traffic. *Modern technologies. System analysis. Modeling*, 2020, no. 4 (68), pp. 76-85. [https://doi.org/10.26731/1813-9108.2020.4\(68\).76-85](https://doi.org/10.26731/1813-9108.2020.4(68).76-85)
17. Skorlygina N. Boundless smoothness of the train: JSC “Russian Railways” compacts traffic on BAM and Transsib. *Kommersant. Railway Transport*. Appendix № 159, 03.09.2024, p. 4. <https://www.kommersant.ru/doc/6904869>
18. Innovative cars and the power of locomotives. *Gudok*. <https://gudok.ru/content/freighttrans/1617808/>.
19. Erlich N.V., Rusakov V.O. Estimation of the total duration of heavy-weight trains stay at the technical station and on the railway section. *Vestnik of Volga Region Transport*, 2014, no. 6 (48), pp. 53-60.
20. Erlich N.V., Rusakov V.O. Economic efficiency of heavy-weight traffic organization on single-track railway sections. *Bulletin of Volga Region Transport*, 2015, no. 2 (50), pp. 68-73.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Покровская Оксана Дмитриевна, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой», профессор кафедры «Логистика и коммерческая работа» *Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)*
пр. Московский, 9, г. Санкт-Петербург, 190031, Российская Федерация
insight1986@inbox.ru

Шугаев Олег Владимирович, старший преподаватель кафедры «Транспорт и логистика» *Сибирский государственный индустриальный университет (СибГИУ)*
ул. Кирова, 42, г. Новокузнецк, 654007, Российская Федерация
o_shugaev@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Oksana D. Pokrovskaya, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Operational Work Management, Professor of the Department of Logistics and Commercial Work *Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University*
9, Moskovsky Ave., St. Petersburg, 190031, Russian Federation
insight1986@inbox.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9793-0666>

Oleg V. Shugaev, Senior Lecturer of the Department of Transport and Logistics
Siberian State Industrial University
42, Kirov Str., Novokuznetsk, 654007, Russian Federation
o_shugaev@mail.ru

Поступила 13.11.2024

После рецензирования 08.12.2024

Принята 11.12.2024

Received 13.11.2024

Revised 08.12.2024

Accepted 11.12.2024