

Результаты комплексных исследований, проведенных ЦНИИ (ВНИИЖТ), и строительных работ МПС (РЖД) по увеличению габаритов грузового и пассажирского подвижного состава на железных дорогах Российской Федерации

Ю. М. ЛАЗАРЕНКО¹, Д. Н. АРШИНЦЕВ¹, О. Н. НАЗАРОВ², Ю. С. КИРЕЕВА²

¹ Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»), Москва, 129626, Россия

² Департамент технической политики открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ЦТех ОАО «РЖД»), Москва, 107174, Россия

Аннотация. В статье приводятся содержание и результаты комплекса исследований по научно-методическому обеспечению модернизации искусственных сооружений и устройств, построенных по старым габаритным нормам или исчерпавших ресурс своей прочности, всей сети железных дорог колеи 1520 (1524) мм под габарит подвижного состава Т, позволяющий увеличить осевые и погонные нагрузки вагонов и за счет этого — массу поездов, а также решить глобальную, возникшую в середине прошлого века проблему по повышению эффективности работы важнейшей отрасли России — железнодорожного транспорта.

Были разработаны варианты увеличенных габаритов ($T_{пр}$ — для любого подвижного состава, $T_{ц}$ — для цистерн, $T_{а}$ — для электроподвижного состава, $T_{б}$ — для пассажирских вагонов), учитывающий их ГОСТ 9238–83 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений» и инструкции МПС по его применению (№ ЦП/4425 — по габаритам приближения строений; № ЦВ/4422 — по габаритам подвижного состава и № ЦД/4172 — по перевозкам негабаритных и тяжеловесных (необычных) грузов), а также зональный и контрейлерный габариты погрузки.

Ключевые слова: увеличенный габарит подвижного состава; двухэтажные пассажирские вагоны; подготовка маршрутов обращения двухэтажных вагонов; габарит приближения строений объектов инфраструктуры; контрольное очертание приближения строений; габариты подвижного состава

Основание и основные задачи исследований. Развитие железнодорожного транспорта обусловлено проблемой освоения возрастающих объемов перевозок [1, 2, 3, 4, 5].

В юбилейных приветствиях ученых в честь 100-летия АО «ВНИИЖТ» прежде всего отмечалось, что именно институт всегда определял главные направления технического и технологического развития отечественных железных дорог и роста эффективности важнейшей отрасли Российской Федерации.

Одно из таких направлений ЦНИИ МПС (в настоящее время — АО «ВНИИЖТ») начал разрабатывать

в середине прошлого века, когда железнодорожный транспорт СССР испытывал острую необходимость в принятии мер по освоению перспективного объема перевозок. Новых способов повышения провозной способности железных дорог требовало прогнозируемое к 1990 г. увеличение грузооборота до 4950 млрд т·км вместо 2558 млрд т·км в 1970 г.

Традиционными методами повышения провозной способности являются: увеличение скоростей движения, строительство разгружающих линий и вторых путей, электрификация линий, реконструкция станций. Данные требования не обеспечивались, в связи с чем возник вопрос о подготовке железных дорог к созданию в перспективе нового подвижного состава с улучшенными технико-экономическими показателями, включающими повышенные осевые и погонные нагрузки вагонов, которые позволят увеличить массу поездов и, соответственно, грузооборот, а значит — решить перспективную проблему.

Способ решения проблемы — увеличение габаритов подвижного состава до максимально возможного габарита Т. Исходя из этого, научно-технический совет МПС СССР поручил ЦНИИ МПС провести комплексные исследования по выявлению ограничений на применение габарита подвижного состава Т, разработанного в 1925 г. и введенного в 1934 г. отраслевым стандартом ОСТ/ВКС 6435 в качестве перспективного под обозначением 2В (вагоны) и 2П (паровозы), а также определить меры по их устранению. Решение поставленной перед ЦНИИ МПС задачи казалось возможным при изменении фундаментальных взаимозависимых параметров железных дорог — габаритов приближения строений и подвижного состава, в разработках которых институт занимал в прошлом веке ведущую роль и сохранил ее и в настоящее время.

■ E-mail: lazarenko_um@list.ru (Ю. М. Лазаренко)

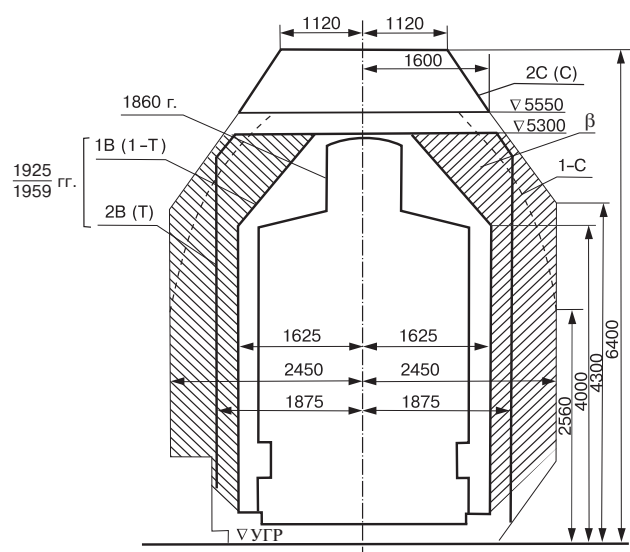


Рис. 1. Развитие габаритов подвижного состава железных дорог Российской Федерации колеи 1520 мм
Fig. 1. Development of loading gauge of rolling stock of 1520 mm gauge railways of the Russian Federation



Рис. 2. Этапы и содержание работ, выполненных с 1957 г. по настоящее время в целях создания нового подвижного состава с увеличенным габаритом
Fig. 2. Stages and content of works performed from 1957 to the present in order to create a new rolling stock with an increased loading gauge

Ученым предстояло исследовать свободное габаритное пространство у всех сооружений и устройств железных дорог общей сети и промышленных предприятий посредством квантования внутреннего по-

граничного слоя β между первыми и последующими габаритами (рис. 1, 2) с целью использования его для разработки предложений по увеличению существующих габаритов для создания нового грузового и пассажирского подвижного состава и их габаритов погрузки.

Для решения поставленной перед ЦНИИ МПС задачи необходимо было разработать принципиально новые методики, подготовить на всех железных дорогах кадры для служб пути, СЦБ и связи, энергетики, движения, а также:

- провести совместно с железными дорогами натурное обследование габаритов приближения строений (габаритную классификацию) сотен тысяч объектов инфраструктуры, определить стоимость и возможные сроки устранения выявленных нарушений действовавших и перспективных габаритных норм;
- подготовить директивные документы по модернизации объектов инфраструктуры, имеющих недостаточные размеры;
- обеспечить методическое руководство и контроль за ходом модернизации выявленных негабаритных объектов инфраструктуры под требуемые габаритные нормы.

Для выполнения комплекса работ, включающего не только научно-методические работы института, но и обследовательские работы габаритообследовательских станций дорог, а также строительных организаций по модернизации инфраструктуры, потребовалось 60 лет. Широкое внедрение результатов выполненной работы, получившей признание не только МПС СССР и Совета Министров СССР, а в дальнейшем и ОАО «РЖД», началось в XXI в. [6–12].

В результате обработки полученных материалов габаритной классификации установлено, что основная часть протяженности главных путей перегонов и станций, а также большинство инженерных сооружений (кроме платформ) отвечают требованиям действующего габарита приближения строений С (табл. 1).

Было установлено, что большинство негабаритных тоннелей (61 %) построено до 1925 г., когда действовал габарит приближения строений 1860–1893 гг., совпадающий в основном с габаритом 1-С, и примерно половина из них не отвечает указанному габариту. Протяженность негабаритных тоннелей и галерей, как правило, — до 300 м. Негабаритности тоннелей расположены в основном в кривых (80 %), радиус которых в 78 тоннелях и 16 галереях менее 350 м (до 200 м). На двухпутных линиях в 17 тоннелях имеются негабаритные междупутья, величина которых в 9 случаях (например, на Дальневосточной железной дороге) менее 3750 мм. Поскольку при указанном междупутье затруднена эксплуатация даже существующего

подвижного состава, то реконструкция таких тоннелей планировалась в первую очередь.

Среди существующих негабаритных мостов 91 % конструкций предназначен для езды понизу, а остальные 9 % — для езды посередине. Примерно половина негабаритных мостов (45 %) в основной зоне отвечает габариту С, но имеет негабаритность в нижней и верхней зонах конструкции. Эти негабаритности на условия пропуска подвижного состава и основной массы негабаритных грузов влияния, как правило, не оказывают и могут быть сохранены до полной реконструкции мостов.

Наиболее характерной негабаритностью мостов с ездой понизу являются недостаточные размеры порталных рам и верхних связей, а у путепроводов и пешеходных мостов — недостаточная их удаленность от оси пути опор и их фундаментов. Некоторая часть негабаритных мостов (37 %) построена по расчетным нормам, действовавшим до 1925 г., в связи с чем необходимость их переустройства обуславливается прочностью конструкции и техническим состоянием.

Рассмотренные крупные сооружения по количеству составляют всего лишь 4 % от общего числа негабаритностей. Остальные — это здания, светофоры и семафоры, опоры, гидроколонки, платформы и прочие устройства, работы по которым не требуют крупных инвестиций и могут быть выполнены балансодержателем.

Перспективы ввода увеличенных габаритов подвижного состава на сети дорог. Анализ результатов классификации сооружений и устройств позволил установить следующее:

1. Тоннели, как правило, соответствуют ранее действовавшему габариту 1-С.

2. Многие мосты с ездой понизу также построены по габариту 1-С и имеют недостаточную грузоподъемность для пропуска вагонов габарита Т с повышенной погонной нагрузкой.

3. Для разгрузки полувагонов габарита Т потребуется модернизация большинства эксплуатируемых вагоноопрокидывателей и других грузовых устройств.

4. Междупутья станционных путей не обеспечивают технику безопасности станционного персонала при обслуживании вагонов габарита Т.

С учетом указанных результатов был сделан вывод, что внедрение полного габарита Т на всей сети железных дорог для грузовых вагонов до завершения работ по реконструкции негабаритных искусственных сооружений и замены мостов, имеющих недостаточную прочность, является преждевременным и ставит задачу о поэтапном переходе к полному габариту Т.

Из приведенных в табл. 1 данных о результатах габаритной классификации сети следует, что целе-

Таблица 1

Соответствие инженерных сооружений габариту приближения строений С

Table 1

Compliance of engineering structures with the structure clearance of C standard

Наименование объектов	Соответствие габариту С (в % от общего количества)
Главные пути перегонов и станций (эксплуатационная длина)	70*
Мосты	99
Тоннели	52
Галереи	71
Путепроводы	86
Пешеходные мосты	71
Подпорные стенки	93
Высокие платформы	36
Низкие платформы	45

* При определении этой величины учтена протяженность перегонов главных путей станций, в пределах которых нет ни одного негабаритного объекта

сообразно рассмотреть поэтапный переход к созданию вагонов габарита Т для массового строительства грузового и пассажирского подвижного состава. В связи с этим были разработаны промежуточные варианты увеличенных габаритов подвижного состава и погрузки, внедрение которых требовало меньших инвестиций, но обеспечивало получение высокого

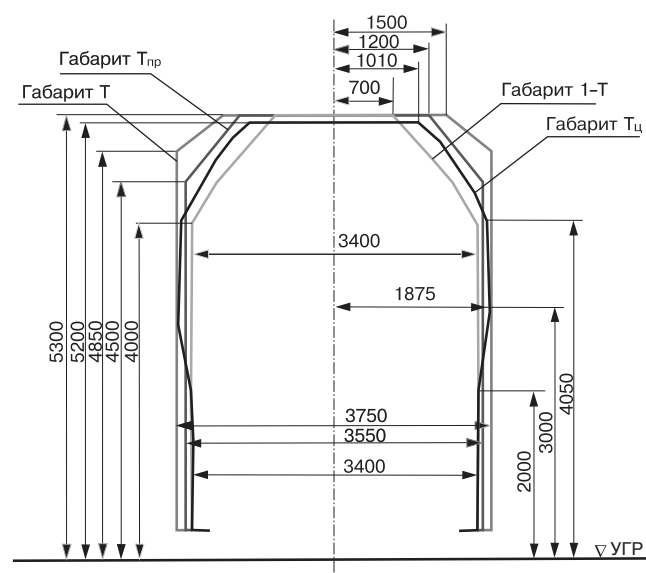


Рис. 3. Сравнительные характеристики вариантов увеличенных габаритов подвижного состава, которые могут быть приняты для подготовки сети к созданию нового, более эффективного подвижного состава

Fig. 3. Comparative characteristics of increased loading gauge options of rolling stock, which can be taken to prepare the network to create a new, more efficient rolling stock

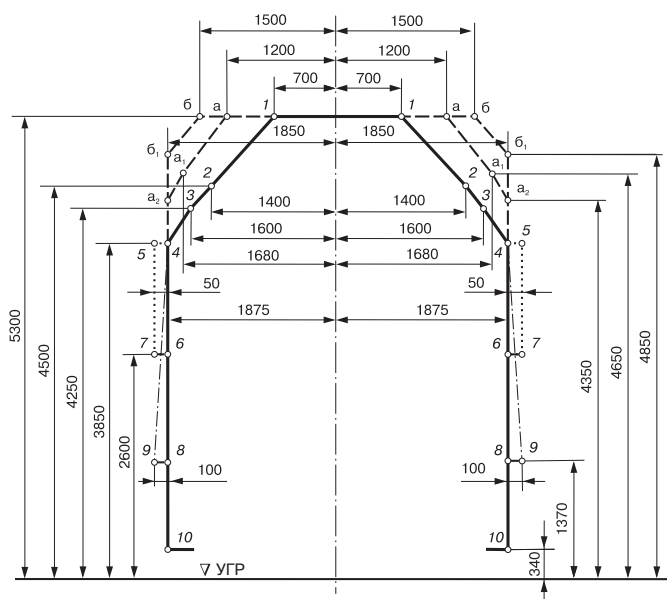


Рис. 4. Габарит Т. Обозначения габарита с учетом различных верхних очертаний:

T_o — базовое очертание по сплошной линии 1–2–3–4–6–8–10;
 T_a — по линии 1–а–а1–а2–4–10, применяется для электропоездов, в том числе скоростных «Сапсан» и «Ласточка»;

T_6 (максимальное очертание габарита Т) — по линии 1–а–6–61–а2–4–10;

..... только для сигнальных устройств и зеркал заднего вида;
 — — — — — для выступающих частей: поручней, подлокотников, козырьков для стока воды, параванов и др. В открытом положении параваны должны вписываться в очертание для сигнальных устройств;
 - - - - - очертание применяют по согласованию с владельцем инфраструктуры

Fig. 4. Loading gauge of T standard. Designations of the gauge in view of the various upper outlines:

T_o — basic outline along the solid line 1–2–3–4–6–8–10;

T_a — along the line 1–а–а1–а2–4–10, used for electric trains, including high-speed trains “Sapsan” and “Lastochka”;

T_6 (maximum outline of the loading gauge T) — along the line 1–а–6–61–а2–4–10;

..... only for signaling devices and rear-view mirrors;
 — — — — — for protruding parts: handrails, armrests, canopies for water flow, paravanes, etc. In the open position paravanes should fit into the outline for signaling devices;
 - - - - - outline is used in agreement with the owner of the infrastructure

экономического эффекта, а именно: промежуточный габарит $T_{пр}$ — для любого подвижного состава, $T_{ц}$ — для цистерн (размеры габарита см. на рис. 3), T_o — основной контур габарита Т, T_a — для электроподвижного состава, T_6 — максимальное очертание для пассажирских вагонов.

Основные размерные характеристики этих габаритов даны на рис. 3, а подробные размеры габарита Т на рис. 4.

Из приведенных на рис. 3 вариантов увеличенных габаритов в качестве первоочередного для внедрения был выбран промежуточный габарит $T_{пр}$ (рис. 5) по следующим причинам:

во-первых, пространство, представляемое габаритом $T_{пр}$ для конструирования подвижного состава,

характеризуемое площадью его поперечного сечения F , незначительно (на 1,38 м²) отличается от пространства самого большого габарита T_6 ;

во-вторых, объем работ по устранению негабаритностей объектов инфраструктуры для пропуска подвижного состава габарита $T_{пр}$ существенно меньше, чем для T_6 .

Приказ МПС № 22/Ц от 03.05.1982 г. «О подготовке железных дорог к введению вагонов увеличенного габарита с повышенными осевыми и погонными нагрузками» предусматривал выполнение всех подготовительных работ под увеличенные габариты подвижного состава в течение 20 лет.

С учетом результатов габаритной классификации была разработана новая нормативная документация по габаритам — ГОСТ 9238–83 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений» и три инструкции МПС: Инструкция по применению габаритов приближения строений № ЦП/4425; Инструкция по применению габаритов подвижного состава № ЦВ/4422 и Инструкция по перевозке негабаритных и тяжеловесных (необычных) грузов № ЦД/4172.

Проверка готовности сети и первые партии подвижного состава нового поколения, построенного по увеличенным габаритам. Учитывая длительный срок обследования габаритов сооружений сети ручным методом для возможности оперативного контроля за ходом устранения негабаритностей, ВНИИЖТ совместно с НПО «Астрофизика» разработал лазерный габаритометр (рис. 6), с использованием которого в 1999 г. было проведено обследование сети и сделана проверка выполнения приказа № 22/Ц от 03.05.1982 г.

Проверка показала, что к 2000 г. железные дороги были практически готовы к вводу в эксплуатацию подвижного состава габарита $T_{пр}$.

С учетом этого по заказу ОАО «РЖД» в 2005 г. АО «Алтайвагон» было изготовлено и введено в

Таблица 2

Технико-экономические показатели полувагонов габарита $T_{пр}$ [13]

Table 2

Technical and economic indicators of open freight cars of loading gauge standard $T_{пр}$ [13]

Параметры	1-ВМ серийная модель 12-132	$T_{пр}$			
		глухие		с люками в полу	
Нагрузка на ось, т	23,5	23,5	25	23,5	25
Погонная нагрузка, т/м	6,75	7,77	8,26	7,77	8,26
Грузоподъемность, т	70	71	76	71	75
Масса угля в поезде (т) при длине станционных путей:					
— 850 м	4270	4970	5320	4970	5250
— 1050 м	5250	6106	6536	6106	6450

Производство грузовых вагонов габарита Т_{пр} было организовано и на других предприятиях, а именно: ЗАО «Промтрактор-вагон», заводах, входящих в ПАО «НПК Объединенная Вагонная Компания». В качестве примера можно привести вагоны-цистерны, изготовленные на ЗАО «ТихвинХимМаш» (ПАО «НПК ОВК»):

- По увеличенным габаритам строится пассажирский подвижной состав, в частности:

• электропоезда серий ЭВС1, ЭВС2 «Сапсан», ЭШ2 (Stadler KISS RUS (АЭРО), ЭС1, ЭС2Г «Ласточка» (рис. 11) по габариту T_a . Электропоезда семейства «Ласточка» широко используются не только на магистральных, но и на городских линиях, в частности Московском центральном кольце (МЦК).

Зональный габарит погрузки, который позволяет увеличить объем погрузки леса на открытый подвижной состав в пределах его грузоподъемности на 5 м³, внедрен указанием МПС № Г-3077 от 30.09.1983 г. Контрейлерный габарит погрузки утвержден приказом Минтранса от 26.07.2017 г. № 278 и находится в стадии внедрения.

[illegible]

Примечание. Очертание габарита по линиям 5–6–7 распространяется на подвижной состав, создаваемый после вступления в действие настоящего стандарта. При этом ширина подвижного состава в пределах точек 6–7 должна быть не более 3200 мм.

Note. Loading gauge outline along lines 5–6–7 extends to rolling stock created after the entry into force of this standard. At the same time, the width of the rolling stock within the points 6–7 should not exceed 3200 mm

снижением потребности в грузовых вагонах за счет перевозки заданного объема меньшим количеством вагонов и поездов.



© Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ), 2019 ISSN 2223 – 9731 23



Рис. 7. Полувагон габарита $T_{пр}$
Fig. 7. Open car for the loading gauge $T_{пр}$



Рис. 8. Цистерна габарита $T_{пр}$ для перевозки аммиака
Fig. 8. Tank for $T_{пр}$ loading gauge for ammonia transportation



Рис. 9. Цистерна габарита $T_{пр}$ для перевозки метанола
Fig. 9. Tank for $T_{пр}$ loading gauge for methanol transportation



Рис. 10. Двухуровневые пассажирские вагоны габарита $T_{пр}$
Fig. 10. Double-decked passenger cars for $T_{пр}$ loading gauge



Рис. 11. Электропоезд «Ласточка»
Fig. 11. “Lastochka” electric train

Для ОАО «РЖД» улучшается использование основных фондов за счет повышения массы грузового поезда при указанной его длине.

Повышение производительности при перевозках в грузовых вагонах увеличенных габаритов — 8–10 %.

Сокращение потребного парка вагонов — на 15 %.

Снижение эксплуатационных расходов — 8 %.

Экономическая эффективность внедрения зонального габарита погрузки. Применение зонального габарита погрузки позволяет увеличить объем перевозимого на открытом подвижном составе леса на 5 м³, или на 3,05 т на каждый вагон.

В 2017 г. железными дорогами России перевезено на открытом подвижном составе 25 115 265 т лесных грузов с увеличением погрузки на 1 255 763 т за счет применения на 411 725 вагонах зонального габарита погрузки. Полученный при этом фактический доход составил 942,8 млн руб. (Оценка указанной в статье эффективности подвижного состава увеличенных габаритов и габаритов погрузки выполнена канд. экон. наук Г. Е. Писаревским.)

В тот же период на железных дорогах России эксплуатировалось 299 двухэтажных купейных пассажирских вагонов постройки ОАО «ТВЗ». По сравнению с типовыми купейными вагонами их вместимость увеличена до 50 пассажиров. При использовании вместимости на 80 % население вагона составляет 40 пассажиров (+11 пассажиров). С учетом маршрутов обращения этих вагонов и средней дальности поездки количество перевезенных одним вагоном пассажиров составило 7239 чел. Средняя доходность ФПК при перевозке 90 млн пассажиров и доходе 198 млрд руб. составила на 1 пассажира 2200 руб., что обеспечивает годовой экономический эффект в 673 млн руб.

С учетом снижения эксплуатационных расходов на 8 % на полувагоны достигнутый к настоящему моменту суммарный годовой экономический эффект составляет 2,205 млрд руб.

Выводы. 1. Выполненные институтом в течение полувеккового периода (середина XX — начало XXI в.) научно-методические исследования обеспечили на основе проведения габаритной классификации всех объектов инфраструктуры всей сети железных дорог и подъездных путей бывшего СССР выявление сооружений и устройств, ограничивающих применение габарита подвижного состава Т, разработку мер по их устранению в период с 1982 по 2005 г., а также переход промышленных предприятий к производству новых грузовых и пассажирских вагонов увеличенных габаритов $T_{пр}$ и T_a , разработанных институтом.

2. Созданная новая нормативная база по габаритам железнодорожного подвижного состава и приближения строений (ГОСТ 9238–2013) разработана на основе глобального обследования фактических габаритов всех сооружений и устройств инфраструктуры железных дорог колеи 1520 (1524) мм (пространства 1520).

3. ЦНИИ МПС (АО «ВНИИЖТ») выполнено научно-методическое обеспечение модернизации объектов инфраструктуры, выработавших за 100-летний период эксплуатации ресурс прочности конструкций.

4. Выполненное институтом научно-методическое обеспечение позволило создать и ввести в эксплуатацию подвижные составы с увеличенным габаритом $T_{пр}$:

- для грузовых перевозок — с повышенными на 2 т/м и более погонными нагрузками по сравнению с европейскими железными дорогами;
- для пассажирских перевозок — более комфортабельные и на 39 % более вместительные двухэтажные купейные вагоны.

5. Увеличение габаритов подвижного состава обеспечивает более высокую эффективность работы железнодорожного транспорта за счет повышения производительности выполнения перевозок, сокращения потребного парка вагонов на перевозку одинаковых объемов грузов и снижает эксплуатационные расходы. При этом достигнутый годовой суммарный экономический эффект составляет 2,205 млрд руб.

6. Внедрение контрейлерного габарита погрузки способствует организации перевозок большегрузных автомобилей железнодорожным транспортом и, следовательно, улучшению экологической ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вериго М. Ф., Богданов В. М. Основные проблемы, связанные с введением на сети железных дорог СССР габарита Т // Повышение эффективности использования габаритов приближения строений и подвижного состава железных дорог СССР: сб. тр. ВНИИЖТ. М.: Транспорт, 1976. Вып. 553. С. 22–29.
2. Остров А. Б., Лазаренко Ю. М. Основы классификации сооружений, устройств и путей железных дорог СССР колеи 1520 (1524) мм по габаритному признаку // Повышение эффективности

использования габаритов приближения строений и подвижного состава железных дорог: сб. тр. ВНИИЖТ. М.: Транспорт, 1976. Вып. 553. С. 29–49.

3. Лазаренко Ю. М., Остров А. Б. Метод определения размеров габаритов приближения строений и классов габаритной проходимости в кривых // Повышение эффективности использования габаритов приближения строений и подвижного состава железных дорог: сб. тр. ВНИИЖТ. М.: Транспорт, 1976. Вып. 553. С. 50–71.

4. Лазаренко Ю. М. Влияние габаритов и нагрузок от оси на рельс на массу поезда // Подвижной состав и путь в условиях интенсификации работы железных дорог: сб. науч. тр. М.: Транспорт, 1989. С. 30–38.

5. Современные габаритные возможности железных дорог / Ю. М. Лазаренко [и др.] // Железнодорожный транспорт. 1978. № 4. С. 61–66.

6. Лесным грузам — увеличенный габарит погрузки / Ю. М. Лазаренко [и др.] // Железнодорожный транспорт. 1980. № 5. С. 20–23.

7. Лазаренко Ю. М., Богданов В. М. Совершенствование габаритов на железных дорогах ОСЖД // Бюллетень ОСЖД. 1980. № 4. С. 9–13.

8. Объемы работ по подготовке железных дорог и путей промышленного транспорта для применения грузовых вагонов увеличенного габарита. Требования к габаритам сооружений и междупутий при подвижном составе габарита $T_{пр}$ / А. Б. Остров [и др.] // Увеличение габаритов и повышение погонных нагрузок грузовых вагонов: сб. науч. тр. ВНИИЖТ. М.: Транспорт, 1983. Вып. 660. С. 17–33.

9. Лазаренко Ю. М. Нестандартные решения для нестандартных грузов // РЖД-Партнер. Специальный выпуск: Контрейлерные перевозки. 2012. С. 31.

10. Лазаренко Ю. М., Бржезовский А. М., Аршинцев Д. Н. Обеспечение безопасности железнодорожных перевозок крупногабаритного энергетического оборудования // Модернизация и инновационное развитие топливно-энергетического комплекса: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 2 окт. 2018 г.). СПб., 2018. С. 48–53.

11. Лазаренко Ю. М., Морозов Э. Н., Аршинцев Д. Н. О внедрении высокоэффективной технологии двухъярусной перевозки крупнотоннажных контейнеров по железным дорогам Российской Федерации // Промышленный транспорт XXI век. 2013. № 1. С. 21–26.

12. Контрейлерный габарит погрузки, проблемы и процесс внедрения / Ю. М. Лазаренко [и др.] // Вестник ВНИИЖТ. 2017. Т. 76. № 1. С. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2017-76-1-31-37>.

13. Гапанович В. А. Энергетическая стратегия ОАО «РЖД». Ход реализации, актуализация основных параметров, инвестиционных и инновационных приоритетов // Железнодорожный транспорт. 2007. № 7. С. 2–7.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

ЛАЗАРЕНКО Юрий Михайлович,
канд. техн. наук, консультант, АО «ВНИИЖТ»

АРШИНЦЕВ Дмитрий Николаевич,
канд. техн. наук, заведующий лабораторией, АО «ВНИИЖТ»

НАЗАРОВ Олег Николаевич,
канд. техн. наук, заместитель начальника Департамента технической политики ОАО «РЖД»

КИРЕЕВА Юлия Сергеевна,
главный специалист, отдел разработок новых грузовых вагонов, Департамент технической политики, ОАО «РЖД»

Статья поступила в редакцию 19.11.2018 г., принята к публикации 12.01.2019 г.

Results of comprehensive studies conducted by the Central Research Institute (VNIIZhT) and construction work of the Ministry of Railways (RZD) to increase the loading gauge of freight and passenger rolling stock on the railways of Russian Federation

Yu. M. LAZARENKO¹, D. N. ARSHINTSEV¹, O. N. NAZAROV², Yu. S. KIREEVA²

¹ Joint Stock Company "Railway Research Institute" (JSC "VNIIZhT"), Moscow, 129626, Russia

² Department of Technical Policy, Joint Stock Company "Russian Railways" (TsTech, JSC "RZD"), Moscow, 107174, Russia

Abstract. The article presents the content and results of a set of studies on the scientific and methodological support for the modernization of structures and devices built according to the old loading gauge standards or its expired durability, the entire 1520 (1524) mm gauge railway network under the loading gauge standard T for rolling stock, allowing to increase axle and running loads of cars and due to this — the mass of trains, as well as solve the global problem that arose in the middle of the last century to increase the efficiency of the most important branch of Russia — railway transport. Variants of increased loading gauges were developed (T_{np} for any rolling stock, T_u for tanks, T_a — for electric rolling stock, T_6 — for passenger cars), which were included in the GOST 9238–83 "Loading gauges of railway rolling stock and structure clearance" and Ministry of railways instructions (no. TsP/4425 — for clearance of structures; no. TsV/4422 — for loading gauge of the rolling stock and no. TsD/4172 — for transportation of oversized and heavy (nonstandard) freights), as well as zonal and flatcars loading gauges. Scientific and methodological studies carried out by the institute during the half-century period (mid-XX — early XXI) identified structures and devices that limit the use of rolling stock of loading standard T, its elimination during 1982–2005, as well as transition of industrial enterprises to the production of new freight and passenger cars of increased loading standards T_{np} and T_a , developed by the Institute. This identification was made on the basis of the overall classification of all railway infrastructure and access railroads of the former USSR. New regulatory framework for railway rolling stock loading gauges and structure clearance (GOST 9238–2013) was developed based on a global survey of actual dimensions of all structures and infrastructure devices of the 1520 (1524) mm gauge railways (area 1520). Railway Research Institute of the Ministry of Railway Transport (currently, JSC "VNIIZhT") made scientific and methodological support for the modernization of infrastructure objects, exhausted its life span for the 100-year period of operation. Scientific and methodological support carried out by the Institute allowed the creation and operation of rolling stock with an increased loading gauge standard T_{np} : for freight traffic — with increased running loads by 2 ton/m or more compared to European railways; for passenger traffic — more comfortable and 39 % more spacious double-deck compartment cars. Increasing the loading gauge of the rolling stock provides increased efficiency of rail transport by increasing productivity, reducing the required fleet of cars for the transportation of equal volumes as well as operating costs. At the same time achieved annual total economic effect amounts to 2,205 billion rubles. Introduction of the flatcar loading gauge contributes to the organization of transportation of heavy trucks by rail and, therefore, improve the environmental situation.

Keywords: increased rolling stock loading gauge; double-deck compartment cars; preparation of double-decker carriage routes; structure clearance gauge; control outline of structure clearance; rolling stock loading gauge

DOI: <http://dx.doi.org/10.21780/2223-9731-2019-78-1-19-26>

REFERENCES

1. Verigo M.F., Bogdanov V.M. *Main problems associated with the introduction of the loading gauge T on the USSR railways network*. Improving the efficiency of using the structure clearance and rolling stock loading gauge of the USSR railways. Proc. of JSC "VNIIZhT". Moscow, Transport Publ., 1976, Vol. 553, pp. 22–29.
2. Ostrov A.B., Lazarenko Yu. M. *Fundamentals of the classification of structures, devices and tracks of the USSR railways of 1520 (1524) mm gauge according to the loading gauge outlines*. Improving the ef-

ficiency of using the structure clearance and rolling stock loading gauge of railways. Proc. of JSC "VNIIZhT". Moscow, Transport Publ., 1976, Vol. 553, pp. 29–49.

3. Lazarenko Yu. M., Ostrov A. B. *Method of determining the dimensions of the structure clearance and classes of overall availability in curves*. Improving the efficiency of using the structure clearance and rolling stock loading gauge of railways. Proc. of JSC "VNIIZhT". Moscow, Transport Publ., 1976, Vol. 553, pp. 50–71.

4. Lazarenko Yu. M. *Influence of loading gauges and loads from the axle on the rail and on the mass of the train*. Rolling stock and track in conditions of intensification of the railways. Proc. of scientific papers. Moscow, Transport Publ., 1989, pp. 30–38.

5. Lazarenko Yu. M., Bogdanov V. M., Ostrov A. B., Vol'kovich Yu. N. *Modern loading gauges of the railways*. Zheleznodorozhnyy transport, 1978, no. 4, pp. 61–66.

6. Lazarenko Yu. M. *For forest products transportation — increased loading gauge*. Zheleznodorozhnyy transport, 1980, no. 5, pp. 20–23.

7. Lazarenko Yu. M., Bogdanov V. M. *Improvement of loading gauge on the OSJD railways*. Byulleten' OSZhD, 1980, no. 4, pp. 9–13.

8. Ostrov A. B. [et al.]. *Amount of work on the preparation of railways and industrial transport routes for the use of freight cars of increased size. Requirements for the structure clearances and inter-track area with rolling stock of T_{np} loading gauge standard*. Increase the loading gauge and increase the running load of freight cars. Proc. of JSC "VNIIZhT". Moscow, Transport Publ., 1983, Vol. 660, pp. 17–33.

9. Lazarenko Yu. M. *Non standard solutions for non-standard freight*. RZD-Parnter. Special issue. Piggyback transportation, 2012, p. 31.

10. Lazarenko Yu. M., Brzhezovskiy A. M., Arshintsev D. N. *Ensuring safety of rail transportation of large-sized energy equipment*. Modernization and innovative development of the fuel and energy complex. Materials of the I Intern. scientific-practical conf. (St. Petersburg, October 2, 2018). St. Petersburg, 2018, pp. 48–53.

11. Lazarenko Yu. M., Morozov E. N., Arshintsev D. N. *On the introduction of high-performance technology of double-deck transportation of large-capacity containers on the railways of the Russian Federation*. Industrial transport XXI century, 2013, no. 1, pp. 21–26.

12. Lazarenko Y. M., Arshintsev D. N., Zavertalyuk A. V., Bondarev V. N., Mitina E. A. *Piggyback loading gauge, problems and process of implementation*. Vestnik of the Railway Research Institute, 2017, Vol. 76, no. 1, pp. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2017-76-1-31-37>.

13. Gapanovich V. A. *Energy strategy of the JSC "RZD". Progress of implementation, updating of the main parameters, investment and innovation priorities*. Zheleznodorozhnyy transport, 2007, no. 7, pp. 2–7.

ABOUT THE AUTHORS

Yuriy M. LAZARENKO,

Cand. Sci. (Eng.), Consultant, JSC "VNIIZhT"

Dmitriy N. ARSHINTSEV,

Cand. Sci. (Eng.), Head of the Laboratory, JSC "VNIIZhT"

Oleg N. NAZAROV,

Cand. Sci. (Eng.), Deputy Head of the Department of Technical policies, JSC "RZD"

Yulia S. KIREEVA,

Chief Expert, Department of new freight car development, Department of Technical policies, JSC "RZD"

Received 19.11.2018

Accepted 12.01.2019

■ E-mail: lazarenko_um@list.ru (Yu. M. Lazarenko)