

Корифей путейской науки (к 100-летию со дня рождения доктора технических наук О. П. Ершкова)

В. О. ПЕВЗНЕР, И. С. СМЕЛЯНСКАЯ

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

Аннотация. Крупный ученый, д-р техн. наук Олег Петрович Ершков (1917–1997) посвятил всю свою научную деятельность проблеме взаимодействия подвижного состава и пути в кривых. Разработанный им обобщенный аналитический метод определения поперечных сил в кривых и построенные по этому методу графики-паспорта бокового воздействия локомотивов на путь позволили находить величины этих сил практически при любых радиусах кривых, возвышениях наружного рельса и скоростях движения.

Ключевые слова: возвышение наружного рельса; скорость движения подвижного состава; непогашенное ускорение; приращение непогашенного ускорения; скорость подъема колеса по отводу возвышения; уклон отвода возвышения; система оценки состояния пути

Введение. При движении поезда в кривой возникают три вида поперечных горизонтальных сил. Направляющие силы возникают при набегании гребня колеса на рельс и связаны прежде всего с боковым износом рельса. Боковые силы вызывают изгиб и кручение рельса, от воздействия которых в основном происходит изменение ширины колеи. Рамные силы определяют поперечную устойчивость всей рельсошпальной решетки. Взаимодействие пути и подвижного состава в кривых диктует основные требования, предъявляемые как к конструкции пути и нормам его устройства, так и к конструкции подвижного состава, а также к допускам содержания пути, локомотивов и вагонов. Теоретические и экспериментальные исследования показали, что значения непогашенных ускорений в кривой определяют уровень силового воздействия на путь поездов, проходящих по кривой, и, как следствие, интенсивность бокового и вертикального износов рельсов, степень устойчивости пути и комфортабельность езды пассажиров. Вопросы оптимизации величины возвышения наружного рельса в кривых, установления величины непогашенного ускорения постоянно находятся в зоне внимания ученых и специалистов-практиков отечественных и зарубежных железных дорог.

В 2017 г. исполняется 100 лет со дня рождения Олега Петровича Ершкова — одного из ведущих ученых



Д-р техн. наук О. П. Ершков
(1917–1997)
Dr. Sci. (Eng.) O. P. Ershkov
(1917–1997)

ВНИИЖТ (в настоящее время — АО «ВНИИЖТ»), доктора технических наук.

О. П. Ершков с отличием окончил Елецкий строительный техникум НКПС и был направлен для продолжения учебы в Московский институт инженеров железнодорожного транспорта (МИИТ). Дипломный проект молодой инженер защитил с отличием 10 июня 1941 г. По направлению он недолго проработал инженером на

Северо-Донецкой железной дороге: в октябре 1941 г. Олег Петрович был мобилизован на фронт. В составе 8-го отдельного строительного батальона, а затем в одной из частей УВВР-20 (Управление военновосстановительных работ № 20) он прошел ратный путь от Северного Кавказа до Берлина. Одиннадцать правительственных наград — убедительное свидетельство тому, как проявил себя в годы тяжелых испытаний О. П. Ершков. Среди них медали «За боевые заслуги», «За оборону Кавказа», «За освобождение Варшавы», «За взятие Берлина», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

Научная деятельность. После демобилизации, в мае 1946 г., О. П. Ершков пришел на работу во ВНИИЖТ. Основным направлением в работе он избирает исследование железнодорожного пути в кривых как очень актуальную тему, от изучения которой во многом зависит успешная эксплуатационная работа.

13 июня 1952 г. научный сотрудник, аспирант успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Изгиб и кручение рельсов под действием горизонтальных поперечных сил». Разработанный им метод расчета железнодорожного пути на действие поперечных сил и впервые полученные расчетные формулы вошли в учебники для транспортных вузов.

■ E-mail: smelyanskaya.irina@vniizht.ru (И. С. Смелянская)

С увлечением работал Олег Петрович в области определения пространственной жесткости пути и модуля упругости. Значение этих исследований особенно возросло при решении современных задач о взаимодействии пути и подвижного состава.

О. П. Ершков является автором более 100 печатных работ [1–12].

Будучи руководителем сектора теоретических исследований в отделении «Комплексные испытания и взаимодействие пути и подвижного состава», Олег Петрович основное внимание уделял изучению железнодорожных кривых. Получил признание и разработанный им метод расчета поперечных сил при движении поездов в кривых участках пути. Удачная находка обобщенного аргумента, заменяющего радиус кривой, возвышение наружного рельса и скорость движения, использование понятия обобщенного экипажа позволили О. П. Ершкову продолжить работы профессора К. П. Королева и создать новое направление в этой области исследований. Обобщенному методу расчета поперечных сил посвящена капитальная (одна из главных) монография О. П. Ерškova «Расчет поперечных горизонтальных сил в кривых», защищенная им в 1966 г. как докторская диссертация «Поперечные горизонтальные силы, действующие на путь при прохождении подвижного состава».

Под его руководством разработаны методика определения возвышения наружного рельса в кривых с учетом структуры поездов и их скоростей движения, методика определения максимальных допустимых скоростей движения в кривых с использованием лент путеизмерительного вагона, методика анализа причин схода подвижного состава и ряд других.

Эти работы О. П. Ерškova являются основой дальнейших исследований в этой области, проводимых в лаборатории «Взаимосвязанные нормативы взаимодействия пути и подвижного состава» отделения «Комплексные исследования пути и подвижного состава».

В 2009 г. было утверждено новое «Руководство по определению возвышения наружного рельса и скоростей движения в кривых». В настоящее время разрабатывается порядок устройства кривых с учетом специализации линий. Это направление научной деятельности О. П. Ерškova еще долгое время будет востребовано с учетом изменяющихся условий эксплуатации.

Большое внимание О. П. Ершков уделял проблемам высокоскоростного движения. Он участвовал в разработке технических норм проектирования железных дорог для движения пассажирских поездов со скоростью до 160, 200 и 250 км/ч. Эти работы были использованы при составлении технических требований на переустройство магистрали Москва — Санкт-Петербург для скорости движения до 200 км/ч, а позже — при разработке технических норм устройства и

содержания пути, а также других устройств, обеспечивающих надежную эксплуатацию этой линии. Он являлся автором монографий, посвященных проблемам высокоскоростного движения.

В 1980 г. под руководством О. П. Ерškova была разработана и внедрена на сети дорог принципиально новая система оценки состояния пути, впервые увязанная с мерами по обеспечению безопасности движения поездов.

В последующие годы научная деятельность О. П. Ерškova была связана с совершенствованием норм устройства и содержания пути для обычных и скоростных линий и изысканием резервов повышения скорости движения грузовых и пассажирских поездов.

Принципиальной основой разработанных норм явилось сочетание обширных теоретических исследований и расчетов с результатами широкого круга экспериментальных исследований, выполненных в отделении «Комплексные исследования пути и подвижного состава» (КИ).

Работы учеников и последователей. В 1997 г. была разработана и утверждена «Инструкция по расшифровке лент и оценке состояния рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона ЦНИИ-2 и мерам по обеспечению безопасности движения поездов» (ЦП-515), ставшая продолжением и развитием ТУ-81.

К сожалению, в последние годы экспериментальной проверке разрабатываемых нормативов стало уделяться недостаточное внимание.

Специалисты лаборатории «Взаимосвязанные нормативы взаимодействия пути и подвижного состава» участвовали в разработке «Норм допустимых скоростей движения подвижного состава по железнодорожным путям колеи 1520 (1524) мм федерального железнодорожного транспорта» (приказ № 41 от 12.11.2001 г.).

Крупный ученый, хороший организатор и педагог О. П. Ершков дал путевку в жизнь многим молодым исследователям, которые под его научным руководством стали кандидатами технических наук.

Одним из его учеников был канд. техн. наук Карцев Владимир Яковлевич (1940–2014), который продолжил работу Олега Петровича и стал известным специалистом в области исследования круговых кривых, скоростей движения подвижного состава по кривым и сопряжениям кривых в плане [11, 12]. По программе скоростного и высокоскоростного движения им были даны рекомендации по повышению на направлениях Москва — Брест и Москва — Суземка скоростей движения пассажирских поездов в кривых до 160 км/ч без их переустройства за счет увеличения нормы непогашенного ускорения с 0,7 до 0,9 м/с². Эти рекомендации реализованы при повышении скоростей движения поездов из вагонов «Тальго» с электровозом ЭП20 и электропоездов «Аллегро» и «Сапсан».

Самое активное участие принимали специалисты лаборатории «Взаимоуязвимые нормативы взаимодействия пути и подвижного состава» в работе, предшествующей вводу в постоянную эксплуатацию электропоезда «Сапсан» со скоростью движения до 250 км/ч и электропоезда «Аллегро» (в конструкции поезда использована технология принудительного наклона кузова) со скоростью движения до 200 км/ч, а также в подготовке ряда направлений к движению пассажирских поездов со скоростями до 160–200 км/ч. На основании экспериментальных данных возникла необходимость оценить возможность увеличения при скорости до 250 км/ч норматива приращения непогашенного ускорения в переходных кривых и норматива скорости подъема колеса по отводу возвышения.

На базе экспериментальных данных и обобщения зарубежного опыта была показана возможность по условиям безопасности движения и комфортабельности езды пассажиров распространения до скорости движения 250 км/ч норматива приращения непогашенного ускорения $0,6 \text{ м/с}^3$ и увеличения норматива скорости подъема колеса по отводу возвышения до 50 мм/с.

С учетом того что со скоростью до 250 км/ч будут обраться высокоскоростные электропоезда типа «Сапсан» с улучшенными динамическими характеристиками ходовых частей, допускаемую скорость движения скоростного и высокоскоростного подвижного состава по переходным кривым стало возможным устанавливать исходя из приращения непогашенного ускорения и скорости подъема колеса по отводу возвышения.

Это согласуется с нормативами устройства пути в кривых на скоростных и высокоскоростных линиях, приведенными в европейском стандарте prEN 13803-1/2006 «Параметры устройства пути колеи 1435 мм и шире». Согласно этому документу, допустимая величина приращения непогашенного ускорения в переходных кривых для скорости до 200 км/ч составляет $0,65 \text{ м/с}^3$, а для скорости до 250 км/ч — $0,6 \text{ м/с}^3$; допустимая скорость подъема колеса по отводу возвышения для скорости до 200 и 250 км/ч одинакова и равна 50 мм/с.

Признание и награды за труд. Ведущий ученый Института О. П. Ершков являлся членом Ученого совета ВНИИЖТ, секции транспортного строительства НТС Госстроя СССР и секции пути НТС МПС, членом секции Научного совета по транспорту ГКНТ при Совете Министров СССР.

Эрудиция и компетентность О. П. Ерškova по обширному кругу проблем, позволяли ему на протяжении многих лет вести успешную научно-педагогическую деятельность и широкую пропаганду научных знаний. Он выступал с лекциями в институте повышения квалификации при МИИТе, перед аспирантами ВНИИЖТ, на дорогах сети. Олег Петрович много лет был

членом редколлегии газеты «Железнодорожник», печатался в журнале «Вестник ВНИИЖТ».

За плодотворную научную деятельность О. П. Ершков был награжден знаком «Почетному железнодорожнику», дважды знаком «Почетный железнодорожник Польских железных дорог».

Заключение. Научная деятельность корифея путейской науки О. П. Ерškova была посвящена решению проблем взаимодействия подвижного состава и пути в кривых, а именно изучению вопросов оптимизации величины возвышения в кривых, установления величины непогашенного ускорения, установления скоростей движения по кривым. Актуальность задачи и сегодня высока, ее изучением занимаются ученые всего мирового железнодорожного сообщества.

В настоящее время разрабатывается порядок устройства кривых с учетом специализации линий. Современное поколение ученых и молодых исследователей ВНИИЖТ, основываясь на опыте и знаниях старшего поколения, достойно продолжает научные традиции института в данной области знаний, так как это важное направление еще долгое время будет востребовано с учетом изменяющихся условий эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ершков О. П. Вопросы подготовки железнодорожного пути к высоким скоростям движения // Труды ЦНИИ МПС. М.: Трансжелдориздат, 1959. Вып. 176. 126 с.
2. Ершков О. П., Мелентьев Л. П., Яхов М. С. Расчеты железнодорожного пути в кривых и нормы его устройства // Труды ВНИИЖТ. М.: Трансжелдориздат, 1960. Вып. 192. 206 с.
3. Ершков О. П. Применение графиков-паспортов для оценки воздействия локомотивов на путь в кривых. М.: Транспорт, 1964. 34 с.
4. Ершков О. П. Расчет поперечных горизонтальных сил в кривых // Труды ВНИИЖТ. М.: Транспорт, 1966. Вып. 301. 235 с.
5. Ершков О. П. Учет боковой упругости пути при расчетах вписывания железнодорожных экипажей в кривые // Влияние конструкции подвижного состава и норм устройства колеи на взаимодействие пути и подвижного состава: сб. науч. тр. / под ред. О. П. Ерškova. М.: Транспорт, 1971. Вып. 474. С. 4–61.
6. Ершков О. П. Сопряжения кривых и особенности движения подвижного состава по ним // Труды ЦНИИ МПС. М.: Транспорт, 1973. Вып. 500. 96 с.
7. Ершков О. П. Исследование накопления расстройств рельсовой колеи железнодорожного пути // Труды ВНИИЖТ. М.: Транспорт, 1980. Вып. 628. 105 с.
8. Ершков О. П., Зак М. Г. Учет структуры поездопотока при установлении норм устройства рельсовой колеи в кривых // Вестник ВНИИЖТ. 1987. № 6. С. 41–44.
9. Ершков О. П. Скорости движения поездов в кривых: сб. науч. тр. ВНИИЖТ / под ред. О. П. Ерškova. М.: Транспорт, 1988. 118 с.
10. Ершков О. П., Крыжановский Г. В., Моначов И. К. Справочный материал по нормам устройства, допускам содержания пути и допускаемым скоростям пропуска поездов / Учеб.-метод. центр «Безопасность движения поездов» ИПК МПС РФ. Ассоц. «Трансбезопасность». М.: Транспорт, 1994. 28 с.
11. Ершков О. П., Карцев В. Я. Устройство сопряжений кривых на зарубежных железных дорогах. М.: Транспорт, 1974. 31 с.
12. Ершков О. П., Карцев В. Я., Семерханов В. В. Резервы повышения скоростей движения пассажирских поездов в кривых // Подвижной состав и путь в условиях интенсификации работы железных дорог: сб. тр. ВНИИЖТ. М.: Транспорт, 1989. С. 124–130.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

ПЕВЗНЕР Виктор Ошерович,

д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник,
АО «ВНИИЖТ»

СМЕЛЯНСКАЯ Ирина Семеновна, ведущий инженер, АО «ВНИИЖТ»

Статья поступила в редакцию 24.04.2017 г., актуализирована
27.06.2017 г., принята к публикации 10.07.2017 г.

Coryphaeus of the railway track science (on the occasion to the 100th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences O. P. Ershkov)

V. O. PEVZNER, I. S. SMELYANSKAYA

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

Abstract. 2017 marks the 100th anniversary of the birth of Oleg Petrovich Ershkov — one of the leading scientists of VNIIZhT (currently JSC "VNIIZhT"), Doctor of Technical Sciences.

All his scientific work was devoted to the problems of the interaction of rolling stock and the track in curves. The generalized analytical method developed by him to determine the transverse forces in curves and the graphs of the lateral effect of locomotives on the track constructed by this method made it possible to find the values of these forces practically at any radius of the curves, the elevations of the outer rail and the speeds of motion.

And today the direction of the scientific activity of O. P. Ershkov is in demand taking into account changing operating conditions. On the basis of experimental studies and generalization of foreign experience, Cand. Tech. Sci. V. Ya. Kartsev was able to determine, under the conditions of traffic safety and comfortable driving of passengers, the propagation to a speed of 250 km/h of the rate of increment of the unprecedented acceleration of 0.6 m/s^3 and an increase in the rate of lifting of the wheel along the elevation to 50 mm/s. The new "Guidelines for determining the elevation of the outer rail and the speed of movement in curves" was approved.

O. P. Ershkov is the author of more than 100 publications.

At the present time, the order of the structure of curves is being developed taking into account the specialization of the lines. The modern generation of scientists and young researchers of VNIIZhT, based on the experience and knowledge of the older generation, adequately continues the scientific traditions of VNIIZhT in this field of knowledge.

Keywords: outer rail elevation; motion speed of railway rolling stock; unbalanced acceleration; increment of unbalanced acceleration; wheel elevation speed on raising gradient; incline of raising gradient; track condition assessment system

DOI: <http://dx.doi.org/10.21780/2223-9731-2017-76-4-249-252>

REFERENCES

1. Ershkov O. P. *Voprosy podgotovki zheleznodorozhnogo puti k vysokim skorostyam dvizheniya*. Trudy TsNII MPS [Issues of preparation of railway track to the high speeds. Proc. of the Central Research Institute of the Ministry of Railways]. Moscow, Transzheldorizdat Publ., 1959, no. 176, 126 p.
2. Ershkov O. P., Melent'ev L. P., Yakhov M. S. *Raschety zheleznodorozhnogo puti v krivykh i normy ego ustroystva*. Trudy VNIIZhT [Calculations of the railway track in curves and norms of its arrangement. Proc. of JSC "VNIIZhT"]. Moscow, Transzheldorizdat Publ., 1960, no. 192, 206 p.
3. Ershkov O. P. *Primenenie grafikov-pasportov dlya otsenki vozdeystviya lokomotivov na put' v krivykh* [The application of passport graphics to assess the impact of locomotives on the track in curves]. Moscow, Transport Publ., 1964, 34 p.
4. Ershkov O. P. *Raschet poperechnykh gorizontalnykh sil v krivykh*. Trudy VNIIZhT [Calculation of transverse horizontal forces in curves. Proc. of JSC "VNIIZhT"]. Moscow, Transport Publ., 1966, no. 301, 235 p.
5. Ershkov O. P. *Uchet bokovoy uprugosti puti pri raschetakh vpyisvaniya zheleznodorozhnykh ekipazhey v krivye* [Accounting

lateral elasticity in tracks when calculating inscribing of railway vehicle to curves]. *Vliyanie konstruksii podvizhnogo sostava i norm ustroystva kolei na vzaimodeystvie puti i podvizhnogo sostava*. Sb. nauch. tr. [Influence of a design of a rolling stock and norms of the gauge structure on interaction of track and rolling stock. Proc. of sci. works]. Moscow, Transport Publ., 1971, no. 474, pp. 4–61.

6. Ershkov O. P. *Sopryazheniya krivykh i osobennosti dvizheniya podvizhnogo sostava po nim*. Trudy TsNII MPS [Conjugation curves and features of rolling stock movement over them. Proc. of the Central Research Institute of the Ministry of Railways]. Moscow, Transport Publ., 1973, no. 500, 96 p.

7. Ershkov O. P. *Issledovanie nakopleniya rastroystv rel'sovoy kolei zheleznodorozhnogo puti*. Trudy VNIIZhT [The study of accumulation disorders in gauge of railway track. Proc. of JSC "VNIIZhT"]. Moscow, Transport Publ., 1980, no. 628, 105 p.

8. Ershkov O. P., Zak M. G. *Uchet struktury poezdopotoka pri ustanovlenii norm ustroystva rel'sovoy kolei v krivykh* [Accounting the structure of the train traffic at the estimation of norms for the structure of the rail track gauge in curves]. Vestnik VNIIZhT [Vestnik of the Railway Research Institute], 1987, no. 6, pp. 41–44.

9. Ershkov O. P. *Skorosti dvizheniya poezdov v krivykh*. Sb. nauch. tr. VNIIZhT [Traffic speed of trains in curves. Proc. of VNIIZhT]. Moscow, Transport Publ., 1988, 118 p.

10. Ershkov O. P., Kryzhanovskiy G. V., Monakhov I. K. *Spravochnyy material po normam ustroystva, dopuskam soderzhaniya puti i dopuskaemym skorostyam propuska poezdov* [Reference material on the device standards, track maintenance tolerances and permitted train handling speeds]. Ucheb.-metod. tsentr "Bezopasnost' dvizheniya poezdov" IPK MPS RF. Assots. "Transbezopasnost'" [Educational and methodical center "Safety of train traffic" IPC of the Ministry of Railways of the Russian Federation. Association "Trans-safety"]. Moscow, Transport Publ., 1994, 28 p.

11. Ershkov O. P., Kartsev V. Ya. *Ustroystvo sopryazheniy krivykh na zarubezhnykh zheleznykh dorogakh* [The structure of curves conjugation on foreign railways]. Moscow, Transport Publ., 1974, 31 p.

12. Ershkov O. P., Kartsev V. Ya., Semerkhanov V. V. *Rezervy povysheniya skorostey dvizheniya passazhirskikh poezdov v krivykh* [Reserves for increasing the speed of passenger trains in curves]. Podvizhnoy sostav i put' v usloviyakh intensifikatsii raboty zheleznykh dorog. Sb. tr. VNIIZhT [Rolling stock and track in the conditions of an intensification of railway operation. Proc. of VNIIZhT]. Moscow, Transport Publ., 1989, pp. 124–130.

ABOUT THE AUTHORS

Viktor O. PEVZNER,

Dr. Sci. (Eng.), Professor, Chief Researcher, JSC "VNIIZhT"

Irina S. SMELYANSKAYA,

Leading Engineer, JSC "VNIIZhT"

Received 24.04.2017

Revised 27.06.2017

Accepted 10.07.2017