

ОПЫТНЫЕ МАРШРУТЫ ДИИТ: «ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ — НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ — МАССОВОЕ ВНЕДРЕНИЕ»

Мурадян Л. А., к. т. н., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»,
Мищенко А. А., старший научный сотрудник ОНИЛ «Вагоны»,
Шапошник В. Ю., инженер ОНИЛ «Вагоны»,
Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта им. акад. В. Лазаряна

В статье рассматриваются виды испытаний на надежность подвижного состава железных дорог. Наиболее точные данные, по мнению авторов, получают при эксплуатационных испытаниях в опытных маршрутах. Уникальным является опытный маршрут Рокватая – Ужгород – Кошице, приводятся данные о научных работах и внедрениях опытной техники, выполненных на нем от момента создания и до настоящего времени.

Надежность вновь созданных конструкций вагонов и их частей определяется по результатам стендовых и эксплуатационных испытаний. Стендовым испытаниям подвергают стандартные унифицированные образцы, в вагоностроении это, в первую очередь, вагонное литье (оси, надрессорные балки, боковины тележек и др.). Количество таких стендов невелико, поэтому испытания большого количества элементов могут занимать значительное время. Кроме того, стендовые испытания не учитывают нюансов реальной эксплуатации. При испытании большого числа объектов и при определении их надежности в условиях реальной эксплуатации незаменимыми являются эксплуатационные испытания, которые могут проводиться как на специальных экспериментальных полигонах, так и в замкнутых маршрутах.

Эксплуатационный полигон представляет собой обособленный от общей сети железных дорог участок протяженностью несколько километров, где опытные вагоны курсируют до достижения определенного пробега. На полигонах проводят экспериментальные исследования не только подвижного состава, но и инфраструктуры. Путевое хозяйство на полигоне находится, как правило, в лучшем состоянии, чем сетевое, а режимы вождения поездов исключают соударение вагонов. План и профиль пути не способны учесть всех вариантов реального пути курсирования вагонов (равнинные и горные участки, кривые различного радиуса и т. д.). Следовательно, испытания вагонов на экспериментальном кольце не позволяют дать полную оценку надежности вагонов в эксплуатации.

Опытные полигоны построены во многих странах: России (1932 г.), КНР (1960 г.), Чехии (1963 г.), Румынии (1978 г.), США (1980 г.), Польше (1996 г.), Германии (1997 г.), Франции (1999 г.) и других государствах. Подробнее остановимся только на некоторых из них.

Кольцо ВНИИЖТ на станции Щербинка (Россия) [1] — это комплексная база для оценки состояния технических средств железнодорожного транспорта (рис. 1). Грузонапряженность участка — 1,5–1,8 млн т на 1 км пути, осе-

вые нагрузки — до 30 тс, испытываются поезда массой до 15 тыс. т. Кольцо состоит из трех кольцевых путей. Наружное кольцо длиной 6000 м в плане представляет окружность радиусом 956 м.

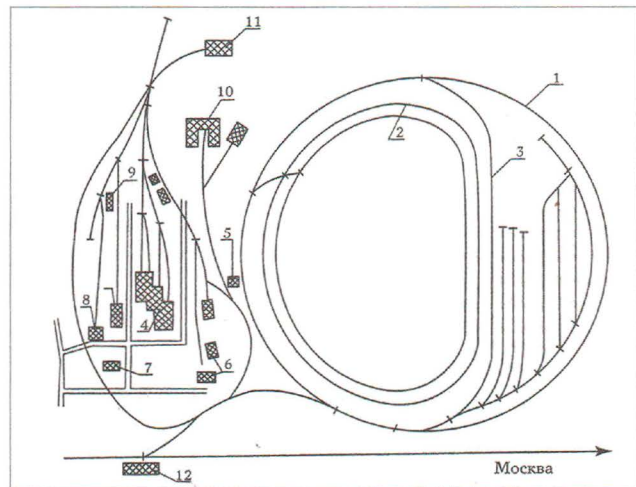


Рис. 1. Опытное кольцо ВНИИЖТ

Кольцо расположено на ровной площадке с возвышением наружного рельса на 90 мм, что обеспечивает возможность движения подвижного состава со скоростями 120–140 км/ч. Второе и третье кольцо — с переменным планом и профилем пути (радиусы кривых от 400 до 1200 м, уклоны до 8 ‰), имеют длину около 5700 м и позволяют развивать скорости движения до 100 км/ч.

Испытательный полигон в г. Велике (Чехия) расположен в 60 км от г. Праги при Научно-исследовательском институте железнодорожного транспорта (Vězkumný Ústav Železniční, а. с. (VUZ), рис. 2) [2]. Полигон имеет два кольца: большое кольцо — протяженностью 13,2 км и скоростью движения до 210 км/ч; малое кольцо — длиной 3,9 км и скоростью от

80 до 120 км/ч в зависимости от радиуса кривой (300, 450, 600 и 800 м). Осевые нагрузки опытных вагонов на полигоне — до 25 т. В 2008 году прошла полная модернизация кольцевых путей, т. е. был полностью переложен путь, после чего скорость движения была увеличена до 230 км/ч, что позволяет ему быть лидером по испытаниям скоростного подвижного состава в Европе.

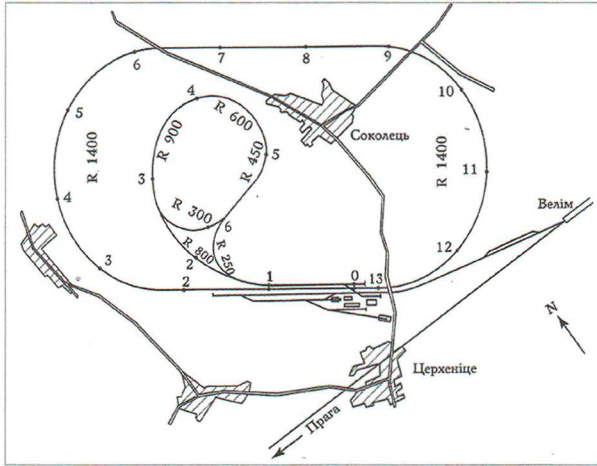


Рис. 2. Испытательный полигон в г. Велиме (Чехия)

Сегодня во Франции ведется строительство нового центра — проект Le CEEF (рис. 3) [3].

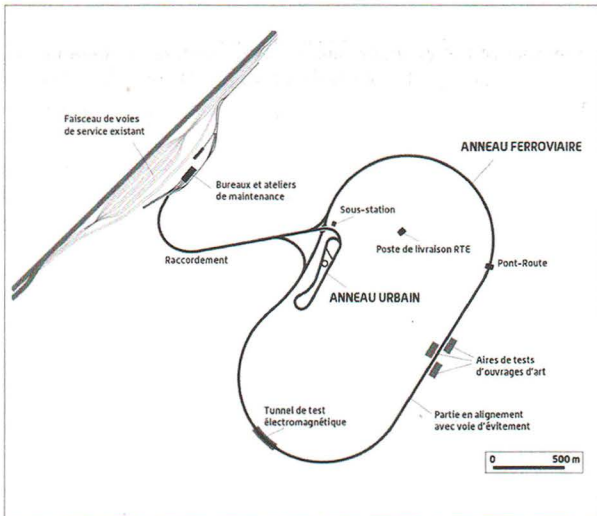


Рис. 3. Проект испытательного полигона Le CEEF

Для реализации данного проекта задействованы 28 партнеров из различных стран. Стоимость проекта оценивается в €180 млн, из них на приобретение испытательного оборудования будет затрачено свыше €11 млн. Постепенный ввод в эксплуатацию планируется с 2018 года.

Проект включает в себя 2 кольца:

- первое — длиной 5,9 км — для проведения испытаний железнодорожной техники и инфраструктуры;
- второе — длиной 1,5 км — для испытания городского рельсового транспорта.

Следует отметить, что Украина не имеет подобного опытного полигона, но целесообразность его очевидна. Создание полигона даст толчок развитию железнодорожного комплекса и смежных с ним отраслей.

Эксплуатационные испытания несколько отличаются от испытаний на полигоне. При эксплуатационных испытаниях опытные вагоны курсируют в течение определенного вре-

мени или до определенного пробега в замкнутых маршрутах. Протяженность таких маршрутов может составлять от нескольких сотен километров до нескольких тысяч километров.

В начале 60-х гг. прошлого столетия на базе Днепропетровского института железнодорожного транспорта (ДИИТ) был создан опытный маршрут Кривой Рог — Запорожье — Левое длиной 195 км, а с середины 80-х гг. начал функционировать маршрут Роковатая — Ужгород — Кошице, схема которого представлена на рисунке 4.



Рис. 4. Схема опытного маршрута Роковатая — Ужгород — Кошице

Маршрут пролегает по Приднепровской, Одесской, Юго-Западной и Львовской железным дорогам Украины и включает как равнинные участки по степным районам, так и сложный по плану и профилю путь Карпатского перевала. Длина одного рейса — 2700 км, коэффициент порожнего пробега — 0,5, нагруженность вагонов маршрута в 1,2–1,5 раза превышает среднюю общесетевую нагруженность на дорогах Украины. Погрузка руды в Криворожском бассейне производится механизировано через загрузочные бункеры, разгрузка — на рудоперерабатывающем комбинате в г. Кошице (Словакия) на роторных вагонопрокидывателях.

В состав маршрута включаются вагоны сопровождения (пассажирские или служебные рефрижераторные), в которых размещаются бригады сопровождения из опытных осмотровиков вагонов и при необходимости — сотрудники отраслевой научно-исследовательской лаборатории «Вагоны» (ОНИЛ «Вагоны»). При этом налажена система сбора информации об отказах вагонов и контроль над их устранением, ведутся журналы испытаний и контролируются опытные объекты в пути следования. Периодически в маршрут включают вагон-лабораторию ОНИЛ «Вагоны» для измерений необходимых динамических параметров во время движения. Эксплуатационные испытания проводятся в соответствии с утвержденными программами и методиками испытаний опытных объектов.

Некоторые исследования отражали целые направления в развитии железнодорожного транспорта, их результаты внедрены, а теоретические выводы, подтвержденные эксплуатационными данными, актуальны по сей день и лежат в основе большинства современных исследований.

На середину 60-х гг. и начало 70-х гг. прошлого столетия приходится пик популярности полых осей подвижного состава. Такие оси испытывались на опытном маршруте ДИИТ. Результаты опытной эксплуатации помогли выявить недостатки таких осей, которые не были выявлены при стационарных стендовых испытаниях. В начале 1970-х гг. проводились эксплуатационные испытания термически упрочненных и легированных колес, автоматических сцепок СА-Д, колесных пар с облегченными элементами, колесных пар на горячей посадке, букс скольжения с увеличенным углом обхвата, полstersов разной конструкции с повышенной подачей масла (рис. 5, 6). Во второй половине 1970-х — начале 1980-х гг. испытывались буксы из алюминиевого сплава. В 1980-х гг.



Рис. 5. Опытный маршрут с вагоном-лабораторией, 1976 г.

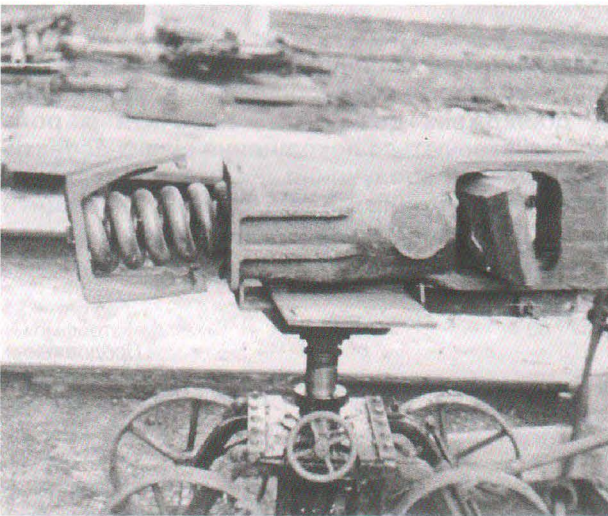


Рис. 6. Отказ поглощающего аппарата Ш-5-ТО в ходе эксплуатационных испытаний, 1977 г.

проведена опытная эксплуатация передовых в то время грузовых вагонов. Эксплуатационным испытаниям также подвергались колеса из стали с различным содержанием углерода, что позволило оптимизировать состав колесной стали. В конце 1980-х гг. на опытном маршруте проведены эксплуатационные испытания на предмет установления причин резко увеличившихся на сети дорог износов ходовых частей вагонов.

И сегодня сотрудники ОНИЛ «Вагоны» кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» ДИИТ проводят эксплуатационные испытания образцов новой железнодорожной техники в опытных маршрутах. Основными задачами испытаний является оценка работоспособности и надежности новых образцов по сравнению с прототипами, уменьшение износов, увеличение сроков службы деталей и узлов подвижного состава, увеличение межремонтных пробегов, уменьшение эксплуатационных расходов, мероприятия, направленные на повышение скорости движения грузовых вагонов и др.

В последние годы испытываются образцы зарубежной техники. Эксплуатационным испытаниям подвергались образцы техники известных зарубежных фирм с мировым именем, приведем только некоторые из них:

- буксовые узлы кассетного типа фирм TBU (Россия) и SKF (Швеция), FAG (Германия);
- поглощающие аппараты фирмы ZW (Россия);

- тормозные колодки «Кобра Тредгард» производства компании RFPC (США);
- литые колеса производства фирмы Griffin Wheel Company (США);
- модернизированные тележки по технологии A. Stucki (США).

Политика Укрзалізничці направлена на поддержку отечественных производителей с безусловным соответствием их продукции мировым стандартам. Такая продукция проходит опытную эксплуатацию на опытных маршрутах ДИИТ: авторежимы, поглощающие аппараты, втулки в шарнирах тормозной рычажной передачи, фрикционные клинья, восстановленные по новой технологии, биметаллические подшипники в пятниковом узле, тормозные колодки, вагоны с восстановленными шейками и отверстиями шеек осей, колеса разных марок сталей, сравнение повреждаемости колес с различными профилями катания, модернизированные тележки с новыми типами скользунов (упругие скользуны, скользуны по технологии «Днепр»), вагоны нового поколения на тележках с осевой нагрузкой 25 т разных конструкций производства ПАО «Азовмаш», ПАО «Крюковский вагоностроительный завод» и др.

Вывод. Эксплуатационные испытания проводятся на экспериментальных полигонах, замкнутых опытных маршрутах или в свободной эксплуатации. Наиболее полную достоверную информацию об эксплуатационных свойствах новых объектов подвижного состава можно получить по результатам испытаний на замкнутых маршрутах, т. к. вагоны находятся под постоянным наблюдением в условиях, максимально приближенных к реальной эксплуатации.

За годы существования опытный маршрут Рокватая – Ужгород – Кошице стал незаменимым фундаментом для улучшения эксплуатационных характеристик железнодорожной техники и плацдармом для создания ее новых образцов. Особенностью опытного маршрута ДИИТ, которая позволяет ему занимать передовые позиции в испытаниях и внедрении новых образцов техники на железнодорожном транспорте, является научное сопровождение и обоснование результатов исследований. Результаты испытаний и научные выводы представляют ценный материал для заводов-изготовителей, служб УЗ и специалистов научно-исследовательских организаций. **□**

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Раков К. М. Перспективы развития Экспериментального кольца ВНИИЖТ / К. М. Раков // Вестник ВНИИЖТ — 2002. — № 4. — С. 59–62.
2. Дьомін Ю. В. Залізнична техніка міжнародних транспортних систем (вантажні перевезення) / Ю. В. Дьомін — К.: Юнікон-Прес, 2001. — 342 с.
3. Le CEEF [Электронный ресурс] / Centre Européen d'Essais Ferroviaires. — Режим доступа : <http://www.projet-ceef.fr/pages/le-ceef-cest-quoi>
4. Мямлин С. В. История проведения исследований железнодорожной техники в ДИИТ / С. В. Мямлин, В. В. Жижко, К. Б. Савченко // Вагоны нового покоління — із XX в XXI сторіччя : тези допов. Міжнар. наук.-практ. конф. [Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп.], жовтень 2013 р., м. Харків. — Х.: УкрДАЗТ, 2013. — Вип. 139. — С. 312–314.
5. Мурадян Л. А. Испытания перспективных тормозных колодок на железных дорогах Украины / Л. А. Мурадян, В. Ю. Шапошник, Винстрот Бернд Уве, С. П. Муковоз // Локомотив-інформ, 2015, № 7–8 (109–110), — С. 20–22.
6. Мурадян Л. А. О ресурсе литых железнодорожных колес компании Griffin Wheel Company (США) / Л. А. Мурадян // Інновації та дослідження в транспортному комплексі : Матеріали третьої міжнародної науково-практ. конф. — Курган, 2015. — Часть 1. — С. 219–222.