

гих прокладок СБ-3 из многокомпонентной полимерной композиции. Производство этих прокладок освоено в 2006 году обществом с дополнительной ответственностью (ОДО) «Ресурс-НПФ», в городе Гомеле. За этот период изготовлено и поставлено путевому хозяйству Белорусской железной дороги более 1 200 000 амортизирующих прокладок СБ-3. Качество указанной продукции соответствует требованиям технических условий ТУ ВУ 400022824.001-2006. Коэффициент трения у прокладок, изготавливаемых из полимерной композиции, составляет: по бетону – 0,39, по стали – 0,30. Для сравнения, коэффициент трения у прокладок, изготавливаемых из полиэтилена, соответствует: по бетону – 0,29, по стали – 0,20. При использовании прокладок из полиэтилена наблюдались случаи продольного смещения рельсовых нитей по опорам.

С целью получения полимерных композиционных прокладок с повышенным коэффициентом трения, не снижая технических характеристик, предусмотренных требованиями технических условий, на базе ОДО «Ресурс-НПФ» проводятся научные исследования и опытно-конструкторские работы, испытания экспериментальных образцов, разрабатываются технологии изготовления новых прокладок.

В результате выполнения большого объема научно-исследовательских работ получен полимерный, многокомпонентный композиционный материал и разработана технология изготовления амортизационных прокладок СБ-3 с повышенным коэффициентом трения. Новые прокладки имеют следующие технические характеристики: предел прочности при статическом изгибе – 5,2 МПа; ударная вязкость по Шарпи – 18,33 кДж/м²; твердость по Шору А – 93 единицы; водопоглощение, не более – 0,87 %; маслопоглощение – 0,38 %; изменение массы после воздействия осевого масла «Л» не более – 1,2 %; коэффициенты трения: по бетону – 0,8, по стали – 0,7.

Для проведения производственных испытаний в 2012 году была изготовлена опытная партия прокладок в количестве 22 640 шт. и распределена по ремонтно-строительным путевым организациям: ОАО «Дорстрой-монтажтрест», филиал СМП-354 – 1540, филиал СМП-761 – 4600; ЭРУП «Путевая машинная станция № 117» – 13500; ООО «Желдорремстрой» – 3000 прокладок. Предварительные результаты работы опытных подрельсовых прокладок – положительные.

Разработанный технологический процесс позволяет сохранять лучшие технические характеристики прокладки СБ-3 (прочность, упругость) и иметь одну или две поверхности, покрытые фрикционным материалом. Проведенные лабораторные испытания показали, что поверхность прокладки, расположенная к поверхности железобетонной шпалы, не требует дополнительного увеличения коэффициента трения. Это объясняется тем, что соприкасающиеся поверхности прокладки и бетонной шпалы имеет более высокий коэффициент трения, чем контактирующие поверхности прокладки и стального рельса. Но основным фактором, не требующим повышения коэффициента трения для нижней стороны прокладки, является то, что прокладка жестко зажимается металлическими анкерами железобетонной шпалы и не имеет возможности для продольного или поперечного перемещения.

Верхняя поверхность амортизирующей прокладки, на которую непосредственно опирается стальной рельс, должна иметь высокую сопротивляемость перемещению рельса как в продольном, так и в поперечном направлениях, что при совокупном воздействии с фиксирующими элементами скреплений обеспечит надежное соединение рельса с опорами.

Анализ результатов лабораторных исследований показал, что технически и экономически целесообразно иметь амортизирующие прокладки СБ-3 с повышенным коэффициентом трения только на одной поверхности, контактирующей с рельсом. Технология изготовления прокладок с повышенным коэффициентом трения на одной контактирующей поверхности значительно проще и дешевле, чем изготовление таких деталей с двухсторонними фрикционными поверхностями, но дороже изготовления традиционных прокладок СБ-3 на 10–15 %.

Толщина фрикционного слоя амортизирующей прокладки может варьироваться в пределах от 0,2 до 1,0 мм. С учетом таких факторов, как прочность детали, сложность изготовления, качество адгезии, стоимость изготовления, установлена наиболее оптимальная толщина фрикционного слоя – 0,4 мм.

На основании результатов испытаний можно будет принять окончательные выводы о целесообразности широкого использования прокладок для скрепления СБ-3 с повышенным коэффициентом трения.

УДК 625.1 (09) (476)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СЕТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ БЕЛАРУСИ

В. И. МАТВЕЦОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Беларусь, обрамленная бассейнами крупных рек и озер, находится в самом центре Европы на водоразделе Балтийского и Черного морей. По Днепру и Западной Двине издревле проходил путь («из варяг в греки»), по

Припяти и Западному Бугу осуществлялись торговые связи с Польшей и Чехией. С помощью многочисленных каналов была создана целая система рек и озер, большинство из которых впоследствии потеряли свое значение. Например, Огинская водная система, соединявшая реки Щара и Ясельда через Выгоновское озеро, Березинская водная система и др. Из древнейших водных систем реконструирован и сегодня действует лишь Днепровско-Бугский канал, построенный в 1848 году, а в настоящее время начали восстанавливать в туристских целях бывший Августовский канал, соединявший бассейн Вислы с Неманом. Кроме того, огромное значение имели и сухопутные дороги, являющиеся древнейшим видом коммуникации. Однако количество их и эффективность круглогодичного использования оставляла желать лучшего.

Если в Англии первая железная дорога была открыта в 1825 году, то в России да и во многих других странах Европы еще в течение 10 лет пытались убедить общественность и власть имущих в целесообразности сооружения железных дорог. Так, в Англии один из журналов писал: «Железные дороги помешают коровам пастись, куры перестанут нести яйца, отравленный дымом воздух будет убивать прилетающих птиц...». В Германии Баварская главная медицинская комиссия указывала, что «быстрота движения, несомненно, должна развивать у пассажиров болезнь мозга при виде быстро несущегося локомотива. Поэтому необходимо железнодорожное полотно оградить высоким забором». Главным доводом, выдвигавшимся против железных дорог в России, был климат: суровые русские зимы с ветрами и снежными заносами. Однако здравый смысл победил и в 1837–1839 гг. начинается строительство железных дорог в России и других европейских странах.

В 1838 году группа польских капиталистов обратилась к наместнику Царства Польского фельдмаршалу И. Ф. Паскевичу с проектом постройки Варшавско-Венской рельсовой дороги с конной тягой. Положение о постройке этой дороги акционерной компанией было высочайше утверждено в 1839 году, но под паровую тягу. Работы начались в том же году, но в 1842 году компания, признав свою несостоятельность, отказалась от строительства. За счет государства дорога была достроена и введена в эксплуатацию в 1848 году с западно-европейской шириной колеи.

Первой железнодорожной линией, проложенной на белорусской земле, был участок Поречье – Гродно протяженностью 64 км, являющийся частью железнодорожной магистрали Петербург – Варшава, которая была построена с целью укрепления военно-политического господства царизма в Польше, Беларуси и Прибалтике.

Паровозный гудок, который потревожил декабрьским утром 1862 года морозную тишину Поречья, был первым на Беларуси. Именно он известил о том, что началось движение поездов и создание сети железных дорог на белорусской земле.

В странах, где к тому времени имелись железных дорог, не существовало единства мнений относительно ширины колеи. Стефенсоновская колея в Англии была принята по ширине обыкновенной повозки (дилижанса), которая составляла 1435 мм, другие же дороги имели колею 2135 мм. 15 апреля 1836 года был обнародован указ Николая I о сооружении Царскосельской железной дороги. Согласно проекту она начиналась в Петербурге на левом берегу Фонтанки у Обуховского моста и должна была через Царское село дойти до Павловска. Проектировал и строил дорогу известный австрийский инженер, профессор Венского политехнического института Франц Герстнер. Для Царскосельской дороги он предложил колею шириной 6 футов или 1829 мм, что и было принято. Свое решение он обосновал необходимостью сделать шире подвижной состав, чтобы увеличить вместимость вагонов и тем самым получить возможность перевозить громоздкие грузы, в том числе и кареты. Кроме того, такая ширина колеи позволяла в будущем увеличить мощность паровозов, паровые цилиндры, движущие механизмы которых располагались внутри рамы. Рельсы намечалось применять железные длиной 12,15 и 16 футов (3,65; 4,65 и 4,86 м). Подвижной состав, рельсы и скрепления покупались за границей, но часть грузовых вагонов, паровые машины для водоснабжения, водопроводные трубы, дорожные механизмы изготавливались в Петербурге на Александровском заводе.

Для решения вопроса о ширине колеи (5 или 6 футов) на магистрали Петербург – Москва создали специальную комиссию, которая установила, что объем земляных работ при ширине колеи 5 футов сокращается по сравнению с 6-футовой колеей на 1750 тыс. м³ или 5 %, а в денежном выражении на 1130 тыс. руб. или 3 % от сметной стоимости дороги. В отчете ведомства путей сообщения за 1843 год говорилось: «Шестифутовая колея, вовлекая излишние издержки более миллиона рублей серебром, совершенно бесполезна. Пятифутовая ширина представляет ту же безопасность при скорой езде, те же удобства для устройства паровозов, предпочтительнее в экономическом отношении». Эти расчеты и предопределили ширину колеи в 1524 мм.

Ширина рельсовой колеи линии Петербург – Москва стала нормальной, унифицированной (стандартной) для всех русских дорог, построенных в последующие годы. В 1860 году размер, 0,714 сажени (1524 мм) был официально узаконен для применения на всей сети России. Введение единого размера ширины колеи является еще одной иллюстрацией зрелости русской инженерной мысли с экономической и страте-

гической точки зрения. За рубежом этот шаг сделали значительно позже. На дорогах основных западноевропейских стран – Франции, Германии, Италии, Австро-Венгрии, Швейцарии – стали переходить на единую колею только после 1896 года. Несколько позднее приняли единую ширину колеи и в Америке, где раньше использовали 16 различных размеров ширины колеи. На английских железных дорогах число различных размеров ширины колеи превышало два десятка, т.к. каждый владелец железной дороги устанавливал свою ширину колеи.

В это время в России уже обсуждался вопрос оптимизации ширины колеи для улучшения динамического взаимодействия пути и подвижного состава. Поэтому для уменьшения боковой качки из-за вливающего движения подвижного состава по рельсам на некоторых дорогах в начале XX века предлагалось сужение колеи против принятой нормы 1524 мм, о чем свидетельствует повестка дня XXX съезда инженеров службы пути. Однако практическое осуществление указанных мер впоследствии было отложено на долгое время. Переход на суженную до 1520 мм колею на отечественных железных дорогах начали только с 1961 года.

Россия заметно отставала от наиболее развитых стран по строительству рельсовых дорог. Перед Крымской войной протяженность Российских железных дорог не превышала 1000 км. В Англии к этому времени протяженность линий превысила 11 тыс. км, а в США – 30 тыс. км. В этот период в США ежегодно укладывалось до 3000, а в Англии – до 800 км новых путей.

Технические параметры первой белорусской железнодорожной линии мало чем отличались от Петербурго-Московской магистрали. Земляное полотно и искусственные сооружения возводились под два пути, но верхнее строение укладывалось только под один путь. Предельный уклон трассы принимался равным 6 ‰, а минимальный радиус кривых составлял 1065 м. Петербурго-Варшавская железная дорога стала четвертой по счету дорогой, которую начали строить в России (после Царскосельской, Петербурго-Московской и Варшаво-Венской).

Следующий участок Двинск – Полоцк – Витебск Двинско-Витебской железной дороги протяжением 245 км был сдан в эксплуатацию уже в 1866 году. Она открыла путь хлебу из Черноземья России через порты Балтики в страны Европы и Америки.

Решение о строительстве дороги Смоленск – Брест было принято 4 марта 1870 года, однако уже в течение 3 лет до этого рассматривались различные варианты направлений дороги и пункты следования поездов. В начале 1867 года наместник Царства Польского граф Берг предложил построить дорогу от Бреста на Кобрин, Сельче, Слоним, Минск, Могилев, Горки в обход Смоленска, для соединения с Орловско-Витебской дорогой. Министр путей сообщения П. П. Мельников указал на преимущества направления на Бобруйск и Пинск перед направлением на Минск. Во время окончательного рассмотрения этого вопроса в Комитете железных дорог с участием Берга и военного министра 8 членов посчитали выгодным направление на Бобруйск, где местность была ровнее. Остальные 5 членов Комитета ратовали за направление на Минск и Слоним, более населенные и с большим торгово-промышленным развитием. Поэтому потребовалось решение царя, который, рассмотрев представленные документы, распорядился: «Исполнить по мнению меньшинства!». Проведенные изыскания показали, что более выгодно строить дорогу не на Могилев, а по кратчайшему направлению на Оршу, Борисов и Минск.

Строительство дороги продвигалось довольно успешно. Уже 6 октября 1871 года началось сквозное рабочее движение поездов, и в 6 часов вечера в Минск прибыли поезда: один из Смоленска, а второй из Бреста. Открытие участка для постоянной эксплуатации было назначено на 28 ноября 1871 года. В этот день в 11 часов утра после благодарственного молебствия два пассажирских поезда по окроплению их святой водой отправились одновременно один в Москву, а второй в Брест. Строительство 650-километровой линии за 1,8 года и по нынешним временам – дела впечатляющие, не говоря уже о том времени. С макетами паровозов, начавших регулярное движение пассажирских поездов, можно познакомиться в Барановичском музее истории железнодорожной техники и обустройств Белорусской железной дороги.

О начальном и последующих этапах становления и развития белорусских железных дорог до настоящего времени можно узнать из предложенной схемы, на которой приведены годы сдачи в эксплуатацию железнодорожных линий и участков.

К началу Великой Отечественной войны общая протяженность железных дорог Беларуси достигла 5200 км, из которых в период войны было уничтожено и разрушено более 4000 км. В послевоенные годы железнодорожный транспорт республики был не только восстановлен, но и получил дальнейшее развитие. На всем протяжении Белорусской железной дороги на главных и станционных путях проведено коренное перевооружение и реконструкция путевого хозяйства. Наряду с этим паровая тяга заменена на электрическую и тепловозную, внедрены новые системы автоблокировки, совершенствуется вагонный парк, повышаются скорости движения.