



Композитные пластиковые шпалы с шероховатой боковой поверхностью

Вместе с тем композитные пластиковые шпалы чувствительны к размеру направляющего отверстия. Слишком малый диаметр отверстия может вызывать трещины, а слишком большой будет приводить к расшатыванию шурупов. Термальное расширение пластика может приводить к относительно незначительным изменениям ширины колеи (на 6 мм при переходе от зимнего периода к летнему). Спротивляемость уширению пути на пластиковых шпалах с костыльным скреплением и на деревянных с тем же скреплением сопоставима. Проводились натурные

испытания по оценке работоспособности композитных пластиковых шпал в течение длительного периода эксплуатации и предусматривались их испытания на магистральной линии.

Стальные шпалы

На полигоне FAST велись испытания стальных шпал, изготовленных компаниями NARSTCO и Tie&Track Systems (TTS). В кривой радиусом 290 м путь на стальных и деревянных шпалах при высокой осевой нагрузке работает неодинаково. Большая часть испытаний была завершена после пропуска 154 млн. т брутто, а по 50 шпалам пропустили 326 млн. т брутто. За период испытаний не выявлен значительный износ стальных шпал в подрельсовой зоне, прокладок, изолирующих элементов рельсовых клемм и закладных болтов и не обнаружены изломы в элементах скреплений и шпал.

Стальные шпалы обеспечивают достаточную стабильность ширины рельсовой колеи при высокой осевой нагрузке и долговечность. Вместе с тем проявляется тенденция к плохому восприятию динамических нагрузок, что может приводить к изменению положения шпал по уровню и износу балласта. Выправка пути на стальных шпалах по уровню требовалась после пропуска каждые 6,3 млн. т брутто. Выправка соседнего участка пути на деревянных шпалах не требовалась.

T. Judge, Railway Age, 2003, № 8, p. 19 – 21.

Рынок крестовин стрелочных переводов

Крестовины стрелочных переводов, основные элементы этих особых мест пути, являются объектом постоянного внимания со стороны Национального общества железных дорог Франции (SNCF) и компаний-изготовителей. Серийное производство и использование крестовин новых типов и конструкций начинается только после длительных и тщательных испытаний в лабораторных условиях, в пути и только после сертификации и одобрения со стороны соответствующих компетентных органов.

В апреле 2002 г. сертификационная комиссия службы пути SNCF одобрила применение крестовин типа 0,085 UIC 60 SE, изготовленных компанией

Manoir Industries Outreau (MIO), в стрелочных переводах, уложенных в главные пути магистральных линий в районах Кутра (департамент Жиронда) и Альбена (департамент Сомма), с последующим наблюдением за их работой в течение года и более. По истечении этого срока MIO могла начать серийное производство крестовин на заводе в Утро (вблизи Булони-сюр-Мер, департамент Па-де-Кале), поскольку их соответствие требованиям стандарта NF F52-513 уже было проверено. Одновременно компания освоила выпуск крестовин двух других типов — моноблочных марки 0,11 с неподвижным сердечником и приварными усовиками для рельсов типов U50 и UIC 60, удовлетворяющих действующим критериям.

Общая ситуация

Крестовина стрелочного перевода представляет собой сложную по геометрической конфигурации конструкцию. Она должна выдерживать высокие динамические нагрузки, оказываемые подвижным составом на путь при прохождении стрелочного перевода, и, соответственно, иметь достаточную прочность, износостойкость и сопротивляемость ударам, а также упругость для предотвращения быстрого развития случайных трещин. Вместе с тем должна быть по возможности обеспечена непрерывность поверхностей направления и качения.

В качестве материала литых крестовин используется так называемая сталь Гадфильда, которая впервые появилась в начале XX в. Содержание марганца в ней достигает 13 %. Принятый для этой стали процесс интенсивной термической обработки включает закалку с нагреванием до температуры приблизительно 1050 °С и охлаждение в ванне с водой при температуре 20 °С с целью получения аустенитной структуры металла и определенных механических характеристик. По сравнению с рельсами из прокатной стали, твердыми по всему сечению, у крестовины повышенная твердость имеет место только на наружной поверхности. Особенностью марганцовистой стали является то, что она подвержена рабочему упрочнению (наклепу) при повторяющихся циклах приложения нагрузки от проходящих по крестовине колес. При этом на глубину до нескольких миллиметров структура стали приобретает мартенситный характер со свойственной ему очень высокой твердостью.

По состоянию на февраль 2002 г. общее число моноблочных крестовин как с неподвижным, так и с подвижным сердечником, уложенных на сети SNCF, составляло 73 397 ед. Из них 34 943 ед. были уложены на главных путях, в том числе 16 411 на путях категорий от 1 до 4 по классификации МСЖД. Все эти крестовины занесены в перечень, который находится в ведении дирекции инфраструктуры. Каждая из них имеет идентификационный номер, и за ними можно наблюдать начиная с изготовления и вплоть до списания. С этой целью на предприятии-изготовителе созданы файлы учета всех происходящих с крестовинами событий, например повреждений или ремонта того или иного вида, с фиксацией соответствующей даты.

Срок службы крестовины зависит от скорости движения поездов на данной линии, осевых нагрузок от подвижного состава и местоположения (в прямой или кривой). По данным отдела контроля дирекции инфраструктуры, на путях категорий 3, 4 и 5 средний срок службы крестовин составляет 9 лет. В секторе крестовин данного отдела работают десять специалистов, за каждым из них закреплены три или четыре

региональных отделения SNCF. Эти специалисты по запросам местных дистанций пути содействуют в решении возникающих проблем. Например, от них зависит принятие решения о том, чтобы крестовину, с которой что-либо произошло, оставить в пути под наблюдением, отремонтировать на месте или заменить.

Производственные планы по каждому поставщику согласовываются с дирекцией строительства и содержания пути SNCF. Работники дирекции удостоверяются в должном качестве продукции каждого вида непосредственно на производстве, применяя разные методы неразрушающего контроля. Так, обязательной проверке подлежат первые три крестовины каждой партии и выборочной — несколько последующих.

Компания Manoir Industries Outreau

Бывшая Aciéries de Paris et Outreau (APO), затем Fonderies et Aciéries d'Outreau (FAO), а теперь Manoir Industries Outreau (MIO) является в настоящее время единственным независимым французским литейным предприятием, не интегрированным в производство стрелочных переводов как таковых. MIO выпустило первую крестовину в 1952 г., и этот экземпляр до сих пор находится в эксплуатации. Технология изготовления претерпела большие изменения в середине 1970-х годов, когда SNCF стало практиковать встраивание стрелочных переводов в длинномерные сварные рельсовые плети бесстыкового пути (LRS).

До того времени крестовины соединялись с ходовыми рельсами с помощью накладок, что обуславливало прерывание поверхности катания в стыках, возникновение ударных нагрузок от колес подвижного состава и повышенную повреждаемость рельсов в зонах крепления. Различия в марках стали, применяемых для изготовления рельсов (углеродистая сталь) и крестовин (марганцовистая сталь), не позволяли соединять их сваркой.

Проблема была решена компаниями Socages, дочерней MIO, и Cogifer, которые разработали метод стыковой контактной сварки оплавлением. Со своей стороны MIO внедрило новый металлургический процесс, заключающийся в установке между рельсом и крестовиной вставки из аустенитной нержавеющей стали. Этот способ создания комбинированных конструкций, запатентованный под названием Maustinox Mn, теперь нашел широкое применение. Еще когда новая продукция была на стадии испытаний, SNCF договорилось с компанией Socages о предоставлении ей большого рынка рельсосварочных работ, что позволило последней реализовать крупные инвестиции в технологии и оборудование. По мере повышения максимальной скорости движения

поездов и ужесточения требований SNCF стрелочные переводы совершенствовались. Появились крестовины с подвижным сердечником, сначала на трех, затем на двух опорных плитах, а теперь и на моноблочной плите.

Численность персонала завода МЮ в Утро составляет 450 чел. Основной его продукцией являются крестовины стрелочных переводов, на которые приходится от 80 до 85 % общего объема производства (в 2001 г. выпущено крестовин на 26 млн. евро, в том числе на 11,4 млн. для железных дорог Франции). Остальную продукцию составляют литые детали вагонных тележек.

Компания занимает лидирующие позиции в Европе по выпуску моноблочных литых крестовин из марганцовистой стали. Прогресс в этой области связан с ростом объемов работ по укладке и техническому содержанию пути, особенно на железных дорогах Великобритании, где МЮ сотрудничает с компанией аналогичного профиля Balfour Beatty Rail Systems (BBRTS). Здесь повышенное внимание администрации инфраструктуры Railtrack к состоянию стрелочных переводов являлось прямым следствием крушения в Хатфилде, после которого было принято решение об увеличении инвестиций в этот сектор. МЮ присутствует также в Испании, где она сертифицировала один из типов крестовин. В то же время вследствие жесткой конкуренции со стороны трех местных компаний ей не удалось проникнуть на рынок стрелочной продукции для строящейся высокоскоростной линии Мадрид — Барселона. В Италии, где конкуренция также довольно интенсивна, МЮ получила в 2001 г. заказ стоимостью более 12 млн. евро на поставку 1500 крестовин для обычных железнодорожных линий. Кроме того, она поставляет крестовины компании Cogifer для высокоскоростной линии Рим — Неаполь и в Республику Корея для высокоскоростной линии Сеул — Пусан. МЮ присутствует также на рынке не только Бельгии и Швейцарии, но и Дании, на железных дорогах которой сделан выбор в пользу литых крестовин, изготавливаемых по немецкой технологии.

Завод в Утро в настоящее время выпускает до 4500 крестовин в год, в том числе около 200 для высокоскоростных линий. За несколько последних лет ежесуточный выпуск крестовин увеличился в среднем с 11 до 20 ед. Для этого в 1999 — 2000 гг. было введено в эксплуатацию новое металлообрабатывающее и сварочное оборудование.

В области разработки крестовин МЮ использует систему автоматизированного проектирования на базе информационных технологий Catia. В настоящее время проекты выполняются в двух измерениях, в ближайшее время запланирован переход на трехмерные проекты. Это даст целый ряд преимуществ: выигрыш во времени при разработке технологи-

ческого процесса изготовления, упрощение расчетов прочности и моделирования поведения крестовин в эксплуатации (до сего времени расчеты выполнялись эмпирическими методами). Сейчас имеется возможность довольно точно определять геометрические параметры крестовины, необходимые для того, чтобы срок ее службы составлял заданное (от 10 до 20) число лет, соответствующее прохождению определенного числа поездов в сутки с осевыми нагрузками до 25 т. Компания провела также в 2001 г. организационную работу по созданию службы обеспечения качества согласно стандарту ISO 9001.

Рынок крестовин

Учитывая близость завершения выполнения контрактов 2001 — 2002 гг. на крестовины стрелочных переводов из марганцовистой стали, дирекция материально-технического снабжения SNCF в марте 2002 г. обратилась к европейским компаниям, специализирующимся в данной области, по поводу новых заказов. В соответствии с европейским законодательством этому предшествовала публикация осенью 2001 г. в Journal Officiel de la Communauté Européenne («Официальном журнале Европейского сообщества») в целях оповещения новых потенциальных поставщиков. По предварительным оценкам, объем данного рынка составляет более 25 млн. евро в течение 3 лет, а размеры поставок (не считая предназначенных для строящихся линий) могут достичь 1400 крестовин в год, причем примерно половина из них предназначена для укладки в бесстыковой путь, а другая половина — в стыковой. Эта потребность определена логистическим центром дирекции инфраструктуры SNCF. Согласно предложениям промышленности, заказы будут продлеваться 2 раза на 1 год, т. е. рынок будет оставаться достаточно стабильным в течение 5 лет. Для компаний-изготовителей перспектива столь продолжительных поставок является сильной мотивацией. Более того, поставщики, имея определенную ясность, могут с большей обоснованностью планировать инвестиционные программы.

По получении ответов от поставщиков на заданные вопросы относительно качества, сроков поставки и стоимости продукции дирекция материально-технического снабжения совместно с дирекциями инфраструктуры, строительства и содержания пути должна проанализировать полученные предложения. Затем заключения специалистов представляют на одобрение генеральной дирекции инфраструктуры железных дорог Франции (RFF) и административному совету SNCF с целью обеспечения своевременной оплаты обусловленного числа крестовин на начало первого года поставок.

Маркировка крестовин

Каждая крестовина имеет идентификационный знак, выполненный посредством выпуклых букв и цифр. Этот знак отображает все основные сведения о крестовине: номер, марку (тангенс угла входа), тип рельсов, направление (правое или левое), назначение (для стыкового или бесстыкового пути), дату изготовления, код поставщика. Так, продукция *Manoir Industrie* обозначается кодами *Outreau*, *ARO*, *FAO*, *MIO* и т. п. Иногда добавляется название заказчика — например, крестовины, закупаемые компанией *Cogifer*, обозначаются как *Cogifer-MIO*, *Cogifer-Amurrio* и *Cogifer-BFM*. Два последних обозначения соответствует компаниям-изготовителям *Amurrio Ferrocarril* у *Equipos* (Испания) и

Bari Fonderie Meridionali (Италия). Среди прочих поставщиков крестовин можно отметить испанскую компанию *Jez*, дочернюю австрийской *Voest Alpine*, и британскую *Edgar-Allen*, литейный завод которой в Батгейте (Шотландия) выпускает крестовины из стали марганцовистой или из легированной титаном (три такие крестовины проходили испытания во Франции). На некоторых крестовинах можно видеть названия компаний, уже прекративших существование. Это в особенности касается компаний *Chratté* (Бельгия, закрыта в 1992 г.), *Firminy* (в 1990 г.), *Le Creusot* (в 1973 г.), *Lesquin* (в 1985 г.) и *Hirson* (в 1970 г.; все — Франция).

M. Barberon. La Vie du Rail, 2002, № 229, p. 42 — 45.

ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ

Общие вопросы. Транспортная политика. Экономика. Социальные вопросы

Батисс Ф. Проблемы финансирования общественного транспорта в регионе Иль-де-Франс. — *Revue Générale des Chemins de Fer*, Франция, 2005, № 2, p. 47 — 56, фр.

В обзорной статье проанализированы динамика мобильности населения региона, спрос на транспортные услуги (по видам транспорта) и распределение инвестиций. Прокомментированы различные программы, касающиеся улучшения условий финансирования регионального общественного транспорта. Рассмотрено предложение об увеличении в 2 раза объема инвестиций на краткосрочную и среднесрочную перспективу; обсуждены возможности в данной сфере государства и регионов, другие источники финансирования.

Ван ден Берг М. Бюджет Национального общества железных дорог Бельгии на 2005 г. — *Le Rail*, Франция, 2004, № 114, p. 36 — 37, фр.

Рассмотрено распределение бюджета капитальных вложений SNCB по статьям в сопоставлении с предшествующим годом. Отмечено, в частности, что при общем сокращении объема инвестиций в отрасль с 1,51 млрд. до 1,48 млрд. евро увеличены ассигнования в сферах обслуживания клиентов с 86 млн. до 124 млн. евро и развития сети со 106 млн. до 118 млн. евро; в то же время сокращено финансирование текущего содержания сети с 307 млн. до 285 млн. евро, реализации проекта TGV с 557 млн. до 473 млн. евро и закупок подвижного состава с 251 млн. до 207 млн. евро. Охарактеризованы приоритетные работы, в том числе оцениваемый в 403 млн. евро проект *Diabolo*, касающийся железнодорожного обслуживания аэропорта Брюсселя, и проект новой линии *Ligne des Travaux* к северу от Антверпена, предназначенной для снабжения строительными материалами сооружаемой высокоскоростной магистрали в направлении Нидерландов.

Гамбарделла Ф., Манкузо П. Затраты на изготовление грузового железнодорожного подвижного состава. — *La Tecnica Professionale*, Италия, 2004, № 11, p. 35 — 39, ит.

Предложена разработанная на железных дорогах Италии новая модель расчета стоимости грузового вагона с учетом реальных национальных технических, организационных и управленческих особенностей производства. Рассмотрен алгоритм определения цены. Ил. 2, табл. 5.

Железные дороги ЮАР в 2004 г. — *Le Rail*, Франция, 2004, № 114, p. 24, фр.

Приведены показатели работы отрасли в отчетный период. Отмечено увеличение объема грузовых перевозок и снижение на 16 % объема пассажирских по причине плохого состояния парка подвижного состава и усилившейся конкуренции со стороны автомобильного транспорта. Сообщается о пятилетней программе развития *Spoornet* с объемом инвестиций 1,8 млрд. евро, предусматривающей оздоровление инфраструктуры и увеличение активов компании; в числе источников финансирования названы займы на финансовых рынках и соглашения о партнерстве государственного и частного секторов.

Об объединении железнодорожных компаний в Канаде. — *Le Rail*, Франция, 2003, № 106, p. 11, фр.

Сообщается о приобретении железнодорожной компанией *Canadian National*, которая занимает первое место в Канаде и пятое в Северной Америке по общей длине линий, региональной железной дороги *British Columbia Rail* (третьей в стране), имеющей 2300 км линий и штат 1380 чел. Стоимость сделки составляет 1 млрд. канад. дол. В условиях контракта, в частности, указано, что контрольные функции за всеми видами деятельности *BC Rail* переходят к *CN*, а права собственности на инфраструктуру остаются за администрацией провинции Британская Колумбия. Приведены общие сведения о компаниях, рассмотрены планы реконструкции и модернизации сети (приведена ее схема), обновления парка подвижного состава и производственной базы для его технического обслуживания и ремонта. Ил. 1.