

Крестовины стрелочных переводов

По данным Центра транспортных технологий (ТТС), железные дороги Северной Америки ежегодно заменяют около 7000 крестовин общей стоимостью около 120 млн. дол. Железнодорожные компании и изготовители постоянно занимаются разработками конструкций менее дорогих, но выдерживающих более высокие нагрузки.

Canadian National Railway (CN) отмечала рост затрат на шлифование крестовин и ремонт сборных крестовин из марганцовистой стали в ранние сроки их эксплуатации. Это обусловлено проблемами, связанными с отслаиванием, выкрашиванием и дроблением сердечника крестовины. Рост расходов на ремонт и замену крестовин, а также вопросы безопасности вынуждают железнодорожные компании продолжать испытания крестовин разных типов с целью выявления лучших материалов для них. Поставщики также работают над улучшением эксплуатационных характеристик крестовин существующих конструкций для снижения расходов на содержание и продления срока службы. Это особенно важно в условиях повышения осевой нагрузки и, как следствие, динамического воздействия на основные элементы пути.

Хотя ущерб от сходов подвижного состава на крестовинах в 1999 г. не превысил 2 млн. дол. (при отсутствии человеческих жертв), крестовина считается самым дорогим элементом стрелочных переводов и глухих пересечений. Однако еще большие потери могут быть обусловлены задержками поездов и пропуском грузопотоков по обходным направлениям.

В 2001 г. ТТС провел анализ работы крестовин четырех наиболее распространенных типов, укладываемых в главных путях:

- сборных с литым сердечником из марганцовистой стали;
- с упругим сердечником;
- со вставкой из аустенитной марганцовистой стали;
- из рельсов нормального профиля, включая сердечник.

Результаты анализа показали, что чаще всего эти крестовины выходили из строя из-за повреждения поверхности катания, желобов, недостаточной прочности материала, подрельсового основания и неэффективного текущего содержания.

ТТС продолжал исследования и испытания следующих технических решений:

- новых профилей поверхности катания крестовины стрелочных переводов, которые снижают расходы на содержание (до 50 % в некоторых испытаниях)

и пригодны для пропускания колес с профилями в большом диапазоне:

- новых профилей поверхности катания крестовины глухих пересечений, на которых динамические силы меньше на 40 %;
- рельсов из бейнитной стали для крестовины глухих пересечений. Эта сталь показала более высокую износостойкость по сравнению с марганцовистой как в эксплуатационных условиях, так и в испытаниях;
- крестовин глухих пересечений с большим углом, при движении по которым в месте разрыва рельсовых нитей колеса опираются на гребень, что позволяет снизить динамическое воздействие. Эксплуатационные испытания были намечены на 2003 г.;
- улучшенных конструкций основания под крестовинами.

Железные дороги и компании-поставщики работают совместно и самостоятельно над другими проектами по совершенствованию крестовин. Union Pacific (UP) и компания MeridianRail пытались улучшить их ремонтпригодность. Компания также разрабатывала литые сердечники с непосредственным опиранием на основание и двусторонние литые крестовины для глухих пересечений. Компания Progress Rail Services стремилась улучшить эксплуатационные качества литых сердечников. Ряд поставщиков работали над улучшением эксплуатационных качеств хвостовой части крестовин и рельсовых креплений. Norfolk Southern исследовала новые сорта стали для крестовин, а UP — новые стыковые крепления.

UP отмечала, что уложенные в Небраске на участке пути длиной 190 км крестовины с упругим сердечником из марганцовистой стали компании MeridianRail работали хорошо. UP также сотрудничала с компанией VAE Nortrak в проекте укладки неразъемной рельсовой крестовины из марганцовистой стали со сварными концами, а также крестовины с поворотным сердечником, в основу которой положена европейская конструкция. UP поддерживает поставщиков в разработке новых материалов как альтернативы марганцовистой стали, которая при повышении осевой нагрузки в ряде случаев быстрее изнашивается. К тому же марганцовистая сталь недостаточно прочная, и ее производство требует тщательного контроля.

CN также обращает внимание на альтернативные материалы и вместе с ТТС проводила эксплуатационные испытания бейнитной стали, которая может заменить марганцовистую в крестовинах стрелочных переводов и глухих пересечений. От результатов испытаний зависело решение о применении этой стали компанией. CN проявляла также интерес к проводимым

ТТС исследованиям крестовин с опиранием колеса на гребень. В сочетании с бейнитной сталью это позволит продлить срок службы сборно-рельсовых крестовин.

Компания Progress Rail продолжала испытания крестовин с упругим сердечником. Она завершила разработку крестовины из марганцовистой стали с упругим сердечником марки 1/24, которую планировали уложить на одном из участков железной дороги Burlington Northern Santa Fe (BNSF) в конце 2002 г. Progress Rail разработала рельс для BNSF/UP, который можно использовать на крестовинах с различными углами. Компания участвует в работе Комитета 5 AREMA по анализу эффективности откосов, устраиваемых на сердечниках крестовин.

В 2002 г. BNSF проводила испытания опытной крестовины в штате Колорадо (рисунок). Ранее испытанная в ТТС, эта крестовина имеет измененные поперечный и продольный профили поверхности катания, благодаря которым ожидалось снижение динамических нагрузок на крестовину от колес с седлообразной формой износа бандажа.

Разработанная компанией VAE Nortrak для UP крестовина с поворотным сердечником может выдерживать высокую осевую нагрузку. Интерес к этой разработке объясняется ростом грузооборота железных дорог первого класса в несколько последних лет. VAE Nortrak также разрабатывала сварную безболтовую крестовину из марганцовистой стали, которую UP планировала уложить в путь в конце 2002 г. Так как хвостовая часть крестовины и болты быстро расстраиваются и требуется дополнительная работа по их затяжке, применение сварной конструкции крестовин позволит значительно уменьшить объемы работ по их содержанию. VAE Nortrak планировала изготавливать эти крестовины различных марок. Кроме того, компания изучает другие материалы и технологические процессы упрочнения крестовин. Если испытания литого сердечника из бейнитной ста-



Опытная крестовина с измененными поперечным и продольным профилями поверхности катания

ли дали неоднозначные результаты, то результаты испытаний стальной отливки с воздушной закалкой оказались многообещающими. Однако высокая стоимость делает маловероятным широкое применение этой стали в ближайшем будущем.

На UP крестовины с упругим сердечником в 1992 – 1998 гг. служили в пути в 4 раза дольше, чем в предыдущие годы. Хотя различные эксперименты и испытания приводят к постоянному улучшению конструкции крестовин, поставщики считают весьма полезным посещать опытные участки, чтобы видеть, как их изделия работают в условиях эксплуатации. Этим объясняется стабильное сотрудничество с заказчиками в поисках решений по совершенствованию элементов пути.

R. J. Derocher. *Progressive Railroading*, 2002, № 10, p. 28, 30, 32.

Рельсовые скрепления и их компоненты

Надежность, качество, простота в обращении и стоимость являются ключевыми факторами при выборе элементов путевой структуры на железных дорогах первого класса США и Канады. Это справедливо и для железной дороги Burlington Northern and Santa Fe (BNSF), закупающей продукцию многих компаний-поставщиков.

По мнению специалистов отдела стандартизации и технологии текущего содержания и ремонта пути

BNSF, диверсификация источников получения нужной продукции приводит к положительному результату. В частности, для оптимизации применяемых систем рельсовых скреплений желательно иметь в виду технические и конструктивные решения, предлагаемые несколькими компаниями-поставщиками, поскольку чем острее конкуренция, тем выше качество и, по всей вероятности, ниже цена изделий.

Дорога придерживается этой концепции в поиске лучших решений по рельсовым скреплениям для железобетонных шпал, рассматривая конструкции, предла-