

1. МКС 91.120.99. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний. (Межгосударственный стандарт)
2. СТБ 1158-2008. Материалы противогололедные для зимнего содержания дорог.
3. СТБ 1482-2004. Бетоны. Методы коррозионных испытаний.
4. В.И. Лукьянычева, М.Г. Фомичева, В.М. Евко, В.Е. Казаринов. – Практика противокоррозионной защиты. – 2003. – №1. – с. 31–39.
5. В.О. Панченко. - Вестник Национального технического университета «ХПИ». Сборник научных трудов. Тематический выпуск «Автоматика и приборостроение», №56, 2008 г. – с. 136-140.
6. Рыбьев И.А. Основы строительного материаловедения в лекционном изложении - М.: Астрель: АСТ : Хранитель. 2006., стр. 568.

Доклады студентов

Обоснование конструкции железнодорожного пути на мостах и путепроводах с различными пролетными строениями

Асецкая Е. К.

Белорусский национальный технический университет
(руководитель Леонович И.И. д-р. техн. наук, профессор БНТУ)

Аннотация: В мире наблюдается своеобразный ренессанс железнодорожного транспорта. К нему возвращается роль лидера, одного из главных стимуляторов инновационного развития экономики. Это проявляется как во всевозрастающей интенсификации железных дорог, так и в масштабной их модернизации, массовом строительстве новых линий, прежде всего специализированных, для высокоскоростных пассажирских перевозок и доставки массовых грузов тяжеловесными поездами.

Введение: Важной частью для развития железных дорог служит строительство искусственных сооружений (мосты, тоннели, лотки, подпорные стены) над водными и наземными препятствиями. Искусственные сооружения составляют менее 1,5%

железнодорожного пути, зато в общей стоимости дороги их доля существенна – около 10%. Но не только высокая стоимость искусственных сооружений определяет их значение для железных дорог. Оно в большей мере обусловлено их важной ролью в обеспечении бесперебойной эксплуатации.

Основная часть: Около половины искусственных сооружений составляют мосты. Мост служит для размещения пути над пересекаемым водотоком и в то же время является водопропускным сооружением. В зависимости от материала пролётного строения мосты подразделяются на:

- Деревянные
- Каменные
- Бетонные
- Железобетонные
- Металлические
- Сталежелезобетонные.

Исходя из этой классификации на железных дорогах применяют два типа мостового полотна: с ездой на балласте (железобетонные и сталежелезобетонные пролетные строения) и безбалластное (преимущественно металлические мосты).

Основная особенность работы верхнего строения пути на мостах заключается в подвижности подрельсового основания в горизонтально плоскости в продольном направлении, которая вызывается нагрузкой на пролетное строение от подвижного состава и изменения температуры. В первую очередь это относится к металлическим мостам с безбалластным полотном, которое прочно связано с пролетным строением. С целью ограничения горизонтальных силовых воздействий на безбалластное мостовое полотно от поездной нагрузки устройство таких мостов рекомендуется на площадках с уклоном не более 4 ‰ и на прямых в плане участках пути.

Работа пути на мостах с ездой на балласте и обычного пути на земляном полотне существенно не различается. Поэтому устройство таких мостов допускается при любых сочетаниях профиля и плана линии.

Мостовое полотно с ездой на балласте.

Балластная призма может быть однослойной – из щебня и двухслойной – из асбестового балласта поверх дренирующего щебеночного слоя.

Основное отличие верхнего строения пути на мостах с ездой на балласте от типовой конструкции на земляном полотне заключается в наличии балластного корыта железобетонного пролетного строения, в связи с чем отпадает необходимость в укладке песчаной подушки под щебнем.

Корыта пролетных строений повышают устойчивость балласта и позволяют уменьшить его толщину на 10 см по сравнению с путем на земляном полотне независимо от грузонапряженности. Наибольшая толщина балласта на мосту не должна превышать 60 см из-за опасности потери боковой устойчивости пути.

На мостах и подходах к ним (не менее 200 м) обычно укладывают рельсы того же типа, что и на перегонах, за исключением некоторых случаев, когда обязательна укладка термоупрочненных рельсов типа Р65. Укладка разных типов рельсов и рубок не допускается.

Тип шпал на мостах с ездой на балласте должен сохраняться такой же, как и на примыкающих подходах. Если мостовое полотно без охранных приспособлений, то применяют обычные железобетонные шпалы, а при наличии контруголков – специальные мостовые шпалы. При отсутствии таких шпал на мосту могут укладываться деревянные шпалы.

Стыки рельсов на мостах с ездой на балласте устраивают на весу так же, как и на участках с земляным полотном. С целью уменьшения ударно-динамических воздействий на мост рельсовые стыки нельзя располагать ближе 2 м от концов пролетных строений, а на арочных мостах – от деформационных швов и замка свода.

Обычно на пролетных строениях железобетонных мостов укладывается щебеночный балласт фракции 25-60 мм. При этом зерна мельче 25 мм и в пределах 60-70 мм допускаются в количестве не более 5 % по массе, а крупнее 70 мм не допускаются.

На участках с интенсивной засоряемостью балласта на мостах и на подходах к ним ранее стремились укладывать асбестовый балласт на дренирующем слое из щебня. Общие размеры балластной призмы в этих случаях почти не изменяются, но призма

устраивается двухслойной: верхний слой из водонепроницаемого асбестового балласта толщиной 20 см под шпалами; нижний дренирующий слой из щебня толщиной 10 – 15 см фракций 5 – 25 мм, отводящий воду из корыта моста к водоотводным трубкам. В настоящее время установлены негативные стороны применения асбестового балласта.

Мостовое полотно безбалластного типа.

Наибольшее распространение имеют конструкции на поперечинах (обычно деревянных, реже металлических, а также железобетонных брусьях) и на железобетонных плитах.

Мостовое полотно с деревянными поперечинами устраивается на металлических мостах. Мостовые брусья укладывают на продольные балки с расстоянием в свету 10 см и не более 15 см во избежание провала колес между брусьями. Мостовые брусья плотно прирубают к поясам пролетных строений или продольных балок. Глубина врубок в мостовые брусья не менее 5 мм и не более 30 мм. При этом для головок заклепок и высокопрочных болтов поперек брусьев прорубают канавки для обеспечения плотного опирания брусьев. В противоугонных брусьях устраивают врубки на мостовых брусьях глубиной 30 мм. Все мостовые брусья крепятся к поясам продольных балок или ферм лапчатыми болтами.

Мостовые брусья обычного сечения 20х24 (или 22х26) см изготавливаются 3,25м.

На существующих мостах разрешается дальнейшая эксплуатация мостового полотна на металлических поперечинах, уложенных по индивидуальным проектам. При это применяются поперечины длиной 2600 мм в виде двутавров их двух швеллеров №20. Внутри колеи укладывают щитовой настил из рифленого железа, который сверху покрывают противощумной мастикой, а снизу под настил укладывают резиновые прокладки. Во избежание провала сошедших с рельсов колес ограничивают расстояние между поперечинами – не более 600 мм, под рельсами устраивают подвесные мостики.

Наиболее прогрессивной и перспективной конструкцией мостового полотна для металлических железнодорожных мостов является полотно на железобетонных плитах. Оно предназначено для укладки на разрезных и неразрезных пролетных строениях от 7

до 159 м с ездой поверху и понизу при расстоянии между продольными балками от 1,8 до 2,4 м. Плиты безбалластного мостового полотна (БМП) запроектированы двух типов: предварительно напряженные и из обычного железобетона. Плиты четырех типоразмеров, отличающиеся длиной (размеры вдоль пути 1390, 1490, 1890 и 1990 мм, поперек пути – 3200 мм), должны изготавливаться на специализированных заводах в металлических формах.

Плиты укладываются на верхние пояса главных или продольных балок пролетного строения через прокладной слой из армированного цемента-песчаного раствора и прикрепляются к ним высокопрочными шпильками, затянутыми с усилием 20 кН. Поверхность плит имеет поперечные уклоны для стока воды.

Наряду с цемента-песчаным раствором в опытным порядке под плитами БМП укладываются: монолитный слой из полимерного бетона; металлические обоймы, заполняемые бетоном; сплошные двухслойные прокладки из антисептированной древесины и резины; сплошные прокладки из армированной резины.

Вывод: Развитию мостов на железнодорожном транспорте всегда придавалось приоритетное значение. Сегодня ведется усовершенствование элементов моста на основе новых технологий. В ближайшем будущем возможно применение монтажной сварки при строительстве и переход к цельносварным конструкциям. Это позволит сократить общую площадь металла, которая нуждается в окраске.

Еще одно направление развития связано с применением безбалластного пути. В этом случае потребуется разработка новых пролетных строений с железобетонным безбалластным мостовым полотном, поскольку применяемая конструкция плит БМП потребует существенной переработки.

При любых типах мостового полотна необходимо расширение опыта укладки бесстыкового пути с уравнительными стыками и упругими креплениями.

В заключение следует подчеркнуть, что новые конструкции мостов позволяют снизить эксплуатационные затраты и повысить надежность и стабильность пути, обладая необходимой грузоподъемностью и долговечностью.

Литература:

1. Савин К. Д., Искусственные сооружения железных дорог/ К. Д. Савин // «Транспорт» Москва. – 1965. – с. 3-4, 24-26.
2. Яковлева Т. Г., Железнодорожный путь / Т. Г. Яковлева, Н. И. Карпушенко, С. И. Клинов, Н. Н. Путря // «Транспорт» Москва. – 1999. – с. 76-85.
3. Издательский центр «ТрансВест» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2010-09a05>

Мероприятия по совершенствованию дорожных технологий с целью экономии топливно-энергетических ресурсов

Бендева Е.Г., Кузнецова Г.Г.

Белорусско-Российский университет, г.Могилев
(руководитель –старший преподаватель Полякова Т.А.)

В современном мире необходимо постоянное совершенствование дорожных технологий по ряду направлений, одним из которых является осуществление мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов без ущерба для качества работ.

Для Республики Беларусь, где наблюдается дефицит собственных первичных энергоресурсов и высокая энергоемкость производимой продукции проблема энергосбережения стоит достаточно серьезно.

Наиболее затратным и высокоэнергоемким процессом в дорожной отрасли является технология асфальтобетона, так как значительное количество энергии затрачивается на сушку минеральных материалов и подготовку битума. Последнее время этому вопросу уделяется особое внимание.

Изучив различные направления энергосбережения при асфальтобетонных работах, мы выделили наиболее часто используемые способы:

- введение добавок;
- изменение технологического процесса;
- модернизация оборудования;
- повторное использование асфальтобетона и др.