**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗБАЛЛАСТНЫХ И БАЛЛАСТНЫХ СИСТЕМ ВЕРХНОГО СТРОЕНИИ ПУТИ**

***Ходжиев Омадбек Салохиддин ўғли***

*студент 4-го курса «Строительного» факультета*

*ТашИИТ Узбекистан г.Ташкент*

***Мехмонов Машхурбек Хусенович***

*Научный руководитель, ассистент кафедры «Строительство железных дорог, путь и путевого хозяйство» ТашИИТ Узбекистан г.Ташкент*

***Аннотация.*** *В статье проведен анализ эффективности безбалластных и балластных систем верхнего строения пути.*

***Ключевые слова:*** *безбалластный путь, балласт, армированная бетонная плита, защитный слой бетона, железобетонная шпала.*

Особенности безбалластных и балластных систем ВСП преимущество безбалластных конструкций над традиционными балластными путями кратко можно охарактеризовать следующими особенностями:

- позволяют значительно сократить затраты по содержанию путей,

- уменьшают шум и вибрацию,

- увеличивают скоростные характеристики движения,

- уменьшают износ подвижного состава.

Данные свойства достигаются за счет сохранения геометрии конструкции

Известен безбалластный путь, содержащий несущую армированную бетонную плиту, на которой установлены шпалы, выполненные в виде подрельсовых частей, армированных металлическими стержнями, при этом плита состоит из двух изготовленных друг на друге слоев, между которыми расположены арматурные стержни, проходящие в продольном и поперечном направлениях пути с образованием сетки, а железобетонные шпалы соединены с плитой нижней своей частью с помощью арматурных петель или арматурных По меньшей мере, один из двух слоев бетонной плиты может быть армирован волокнами, что снижает образование внутренних микротрещин, повышает долговечность бетона и защищает стальную арматуру.

Для строительства данной конструкции пути требуется большое количество бетона, разнообразной металлической арматуры в виде стержней, петель, каркасов и арматуры в виде волокон, что делает рассматриваемый путь достаточно дорогим, конструктивно и технологически сложным. Сроки изготовления данного пути связаны со временем схватывания каждого из бетонных слоев, что затягивает строительство.

Так как при эксплуатации излишне жесткая конструкция пути может быть повреждена под воздействием циклических и динамических нагрузкок, возникающих при прохождении подвижного состава, металлическая арматура, используемая в железобетонной шпале, начинает корродировать, что может привести к внезапному разрушению шпалы.

Для снижения электропроводности железобетонных изделий (плиты и шпалы) и для защиты арматуры от внешних воздействий, высокой температуры, агрессивной среды и т.п. при их изготовлении со всех сторон от арматуры формируют защитный слой бетона, толщина которого назначается в зависимости от размеров арматуры, вида и класса бетона, условия работы шпалы и т.д. В среднем толщина защитного слоя бетона с каждой стороны железобетонного изделия должна быть равна не менее 25 мм (ГОСТ 21174-75), что увеличивает расход бетона и стоимость изделия.

Важным требованием для изготовления железобетонных шпал является высокая точность соблюдения геометрических параметров, особенно в подрельсовых частях, что представляет большие трудности для изготовителей.

Связка (соединение) шпалы с плитой образуется при бетонировании нижней части шпалы в верхний слой несущей плиты. Эта работа требует больших затрат времени и постоянного контроля, так как каждую шпалу бетонируют отдельно, обращая особое внимание на то, чтобы бетон заполнял все пространство под шпалой.

Данный путь содержит несущую армированную бетонную плиту, на которой установлены армированные шпалы, при этом плита и шпалы армированы стержневой металлической арматурой, а железобетонные шпалы соединены с плитой с помощью бетона.

Для строительства данной конструкции пути требуется большое количество бетона и металлической арматуры, что делает рассматриваемый путь достаточно дорогим.

Используемые в известном пути железобетонные изделия (плита и шпала) в течение срока службы испытывают значительное число циклов замерзания/оттаивания, что может вызвать повреждение структуры бетона в результате расширения воды при замерзании в его капиллярных порах. Возникающие трещины в плите и шпале распространяются во всех направлениях и имеют большую протяженность. Проникающие через трещины окись углерода и хлориды могут привести к коррозии арматуры, а затем и к внезапному разрушению и плиты и шпалы.

Кроме того, жесткая конструкция пути может быть повреждена под воздействием циклических и динамических нагрузкок, возникающих при прохождении подвижного состава. Возникшие разрушения приведут к снижению несущей способности и к неравномерной деформации пути в целом, что является причиной возникновения крайне нежелательных дополнительных напряжений рельсовых плетей.

Наличие защитного слоя бетона, который служит для снижения электропроводности железобетонных изделий и для защиты арматуры от внешних воздействий, высокой температуры, агрессивной среды и т.п., увеличивает расход бетона и стоимость изделий.

Важным требованием для изготовления железобетонных шпал является высокая точность соблюдения геометрических параметров, особенно в подрельсовых частях, что представляет большие трудности для изготовителей.

Соединение шпалы с плитой образуется при вдавливании нижней части шпалы в еще не застывший бетон плиты. При фиксации шпал в окончательном положении может произойти частичное отслаивание бетона от шпал в результате их перекоса или же неоптимальной консистенции бетонного раствора. Ненадежная фиксация шпал не обеспечивает долговременную стабильность железнодорожного пути и равномерное распределение нагрузки на основание пути, что может привести к его осадке.

Технической задачей, на решение которой направлено заявляемое решение, является создание конструктивно и технологически простого безбалластного пути со сниженной материалоемкостью, имеющего высокую точность геометрических параметров, обладающего необходимыми показателями прочности, упругости и диэлектричности и обеспечивающего стабильность пути.

Каркас - это остов изделия, состоящий из отдельных скрепленных между собой элементов Элементы каркаса могут соединяться между собой, например, при формовании каркаса или за счет склеивания элементов между собой или любым другим надежным способом. Использование ячеистого каркаса для объемного армирования плиты и шпалы увеличивает степень их устойчивости в горизонтальном и вертикальном направлениях и сопротивляемость изгибу.

Сотовидный каркас состоит из связанных между собой ячеек, которые в плане расположены по вертикали и горизонтали. Сотовидная конструкция каркаса увеличивает износостойкость и долговечность плиты и шпалы в условиях переменных силовых и природно-климатических воздействий.

Формообразующие каркасы определяют внешнюю форму несущей плиты и шпалы, что позволяет обеспечить высокую точность их геометрических параметров без использования металлических форм, что делает процесс изготовления технологичным и дешевым.

Каркас, выполненный из полимерного композиционного материала, не подвержен коррозии и гниению, стоек к действию агрессивных сред, обладает прочностью на уровне высококачественных конструкционных сталей и высокой усталостной прочностью, имеет хорошие диэлектрические свойства, что позволяет создать плиту и шпалу, которые удовлетворяют требованиям диэлектричности, прочности, износостойкости и долговечности в условиях переменных силовых и природно-климатических воздействий. Использование полимерных материалов для изготовления каркасов позволяет обеспечить во времени стабильность их формы и размеров, а значит и пути в целом.

В зависимости от класса пути каркасы могут быть выполнены из одного материала или из разных: в пути с малой грузонапряженностью каркасы могут быть выполнены из полиэтилена; в пути со средней грузонапряженностью каркасы могут быть выполнены из сшитого полиэтилена или каркас плиты может быть выполнен из полиэтилена, а каркас шпалы из сшитого полиэтилена; в пути с высокой грузонапряженностью каркас шпалы может быть выполнен из полиэтилена или сшитого полиэтилена, а каркас шпалы - из полимерного композиционного материала.

Правильное и неизменное положение рельсовых нитей в процессе длительной и интенсивной эксплуатации (стабильность пути) обеспечивается за счет надежной фиксации шпал в выполненных в каркасе плиты соответствующих установочных углублениях, форма и размеры которых соответствуют заглубленной части шпалы.

Ячейки каркасов шпалы и плиты для слабонагруженного пути могут иметь одинаковую площадь. С повышением грузонапряженности пути в первую очередь увеличивается величина статических и динамических нагрузок, действующих на шпалу, прочность которой на таких путях должна быть повышенной. Повышение прочности шпалы в заявляемой конструкции пути осуществляется в том числе и за счет уменьшения площади ячеек каркаса - чем больше грузонапряженность пути, тем меньше площадь ячеек.

Необходимый диапазон прочности шпалы достигается в том случае, когда площадь ячеек каркаса шпалы меньше площади ячеек каркаса плиты не более чем в 4 раза. Дальнейшее уменьшение площади ячеек шпалы приведет только к перерасходу материала каркаса.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бесстыкой путь со сверхдлинными рельсовыми плетями. В.И.Новакович. – М.:Маршрут, 2005. – 144с.
2. Советский энциклопедический словарь, М.: «Советская энциклопедия», 1979 г. - 555c.
3. ГИН 07-032-03 Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути. –Тошкент : “Узгосжелдорнадзор”, 2003. – 224с.