

Абдукаюмов Фаррух Отабек ўгли

студент 3-го курса «Инженерия строительства» факультета

ТГТУ. Узбекистан г.Ташкент

Кахаров Зайтжан Васидович

Научный руководитель старший преподаватель

кафедры «Инженерия железных дорог»

Ташкентский государственный транспортный университет

Узбекистан г.Ташкент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗБАЛЛАСТНЫХ И БАЛЛАСТНЫХ СИСТЕМ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ

Аннотация. В статье проведен анализ эффективности без балластных и балластных систем верхнего строения пути. Приведены технические решения по созданию конструктивно и технологически простого без балластного пути со сниженной материалоемкостью, имеющего высокую точность геометрических параметров, обладающего необходимыми показателями прочности, упругости и обеспечивающего стабильность пути.

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

Особенности без балластных и балластных систем верхнего строения пути преимущество без балластных 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 без балластный путь, содержащий несущую армированную бетонную плиту, на которой установлены шпалы, выполненные в виде под рельсовых 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 нагрузок, 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 нижней части под рельсовых соединений, 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 заморозания, 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 нагрузок, 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.

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 без балластного пути со сниженной материалоемкостью, имеющего высокую точность геометрических параметров, обладающего необходимыми показателями прочности, упругости и обеспечивающего стабильность пути.

Каркас - это остов изделия, состоящий из отдельных скрепленных между собой элементов. Элементы каркаса могут соединяться между собой, например, при формировании 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.

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. Крейнис З.Л., Селезнева Н.Е. Бесстыковой путь. Учебное пособие — М.: 2009. — 84 с.
2. Новакович В.И. Бесстыковой путь со сверхдлинными рельсовыми плетями – М.:Маршрут, 2005. – 144с.
3. Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. Учебник - Москва: Транспорт, 1987. — 479 с.
4. Яковлева Т.Г.(ред.), Карпущенко Н.И., Клинов С.И., Путря Н.Н., Смирнов М.П. Железнодорожный путь. Учебник.— Москва: Транспорт -1999.