

жений даже при неприлеганиях более допускаемых величин от воздействия вагонов с максимально разрешенной нагрузкой не превышают допускаемых значений.

Наибольшее увеличение напряжений наблюдается при резком изменении величины неприлегания на 2–3 брусьях. Однако при неприлегании до 2 мм в острой части остряка или при снижении скорости движения поезда величины напряжений находятся в допускаемых пределах.

Результаты испытаний показали, что фактором, ограничивающим условия обращения поездов по стрелке при наличии неприлеганий остряка к стрелочным подкладкам, являются неприлегания в острой части остряка.

Результаты обработки данных по регистрации перемещений остряя остряка в зависимости от сочетаний неприлеганий остряка к подкладкам показали, что не во всех случаях при ограничении скорости движения поезда можно соблюсти условия безопасности.

При неприлегании остряка в острой части на трех брусьях до 6,0 мм острие остряка выходит из-под укрытия рамного рельса, а при неприлегании 8,0 мм при боковом износе рамного рельса у остряя остряка 2,5–3,0 мм взаимное положение головок остряка и рамного рельса не соответствует требованиям шаблона "КОР", т.е. движение поездов должно быть прекращено.

Используя результаты проведенной работы величины неприлегания остряка к подушкам, можно регламентировать в зависимости от допускаемых скоростей движения по стрелочному переводу, что может привести к значительному сокращению расходов по текущему содержанию стрелочных переводов.

УДК 625.731.11.6

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГЕОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Т. И. ЕСЕВА

Белорусский государственный университет транспорта

На ряде участков железной дороги России довольно остро стоит проблема содержания земляного полотна, состоящего из увлажненных глинистых грунтов, залегающих в зоне промерзания. Под воздействием вибродинамической нагрузки от подвижного состава грунты теряют свою несущую способность из-за неравномерного пучения, просадок, а в период оттаивания и дождей – разжижения, выплесков из-под шпал и выдавливания на поверхность балластной призмы. Наиболее усиленно это происходит в местах, где имеются дефекты основной площадки земляного полотна.

Существующая тенденция к увеличению скоростей движения пассажирских поездов предъявляет повышенные требования к состоянию земляного полотна, которое должно обеспечивать условия устойчивой и безопасной работы верхнего строения пути.

В настоящее время широко используются перспективные технологии с применением геоматериалов, позволяющих повысить эксплуатационную надежность основной площадки земляного полотна. Так, во время усиленного капитального и среднего ремонта пути при одновременной очистке балласта от загрязнителей машинами КМ-80, СЧ-600, СЧУ-800 укладываются синтетические материалы.

Для стабилизации основной площадки земляного полотна укладываются защитные покрытия из пенополистирола и геотекстиля. На подходах к мостам (на участках с переменной жесткостью верхнего строения пути) используют конструкции из синтетических геосеток. Защитные покрытия из синтетических материалов укладываются в балластной призме на глубине  $h_{\text{арм}}$  от подошвы шпалы. Такой защитный слой обладает способностью выдерживать растягивающие усилия и увеличивать несущую способность грунтов основания. При этом напряжения в грунтовом массиве перераспределяются, часть напряжений передается от более нагруженных мест к менее нагруженным.

Если сравнивать прочностные характеристики различных синтетических материалов, то, например, применяемый геотекстиль имеет прочность на разрыв и способность к удлинению более чем в 20 раз выше, чем у геосетки, но армирующий эффект последней значительно выше, чем при использовании только геотекстиля.

Кроме вида защитных покрытий на армирующую функцию влияют глубина укладки и особенности эксплуатационных условий. По результатам исследований ВНИИЖГа (при укладке геосетки на различ-

ную глубину от подошвы шпалы) измеряли напряжения от динамических нагрузок на определенной глубине. Получили, что напряжения на основной площади земляного полотна снижаются с увеличением глубины укладки защитного слоя с приближением его к основной площадке.

Один из участков, выбранных для исследований эксплуатационных характеристик, имел современную конструкцию верхнего строения пути (рельсы Р65, шпалы ШС-1, скрепления КБ, щебеночный балласт), уложенного на земляное полотно, состоящее из песчаных грунтов и представляющее собой насыпь высотой 2 м. В основании насыпи – торф. Армирующие прослойки устраивали из георешеток (можно без снятия рельсошпальной решетки) в комплексе с глубокой очисткой щебня с помощью РМ 80.

Рулоны плоскостных георешеток раскатывали на основной площадке земляного полотна между подпутной балкой и местом засыпки в путь очищенного щебня. Георешетку в один слой размещали на границе земляного полотна и балластного слоя под шпалой на глубине 40 см и с уклоном 0,04 в полевую сторону. Двухслойную конструкцию из плоскостных георешеток использовали при повторном проходе РМ 80 на поверхности среза (20 см от подошвы шпалы).

Впервые в отечественной практике для укладки объемной георешетки применялись машины для глубокой очистки щебня. После вырезки балласта выгребной цепью сложенную секцию георешетки заводили под рельсошпальную со стороны обочины. Операцию выполняли четыре монтера пути во время остановки РМ80. После закрепления короткой стороны модуля металлическими скобами подвижную сторону растягивали под машиной в направлении ее движения непосредственно в процессе глубокой очистки. Секции георешеток скрепляли между собой металлическими скобами и заанкеривали в грунт основной площадки.

Эффективность применения георешеток подтвердили также штамповочные испытания на стенде, в результате которых определяли численные значения модуля деформации предлагаемых конструкций усиления основания пути.

В докладе приводятся рекомендации и предложения по рациональным сферам применения усиления земляного полотна для повышения безопасности движения поездов.

УДК 625. 17. 62-192

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПУТИ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЕГО КОНСТРУКЦИЙ

Г. Г. ЖЕЛНИН, В. С. ЛЫСЮК, А. М. ТЕЙТЕЛЬ

Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта

Стремление обеспечить безопасность движения поездов при минимальных расходах на текущее содержание и ремонты пути вызывает необходимость совершенствования конструкции пути. Здесь возникает задача – куда вкладывать деньги: или в повышение материалоемкости (надежности) конструкции пути, или в текущее содержание и ремонты. Естественно, что «малообслуживание» пути требует значительных затрат в создание надежного пути, и наоборот, экономия на материалоемкости (надежности) пути вызовет увеличение затрат на его текущее содержание и ремонты.

Повышение грузонапряженности отечественных железных дорог во второй половине XX века сопровождалось повышением материалоемкости железнодорожного пути. Материалоемкость и техническое состояние верхнего строения пути на железных дорогах МПС РФ в настоящее время находятся на уровне показателей наиболее развитых стран, например, американских железных дорог. Более 95 % развернутой длины главных путей уложено рельсами типа Р65 и тяжелее. Прочность типовой конструкции верхнего строения пути наших дорог (рельсы типа Р65, железобетонные или деревянные шпалы в количестве 1840 шт./км, щебеночный балласт) обеспечивает безопасное обращение грузовых поездов с повышенными осевыми нагрузками. Избыточный по условиям прочности погонный вес рельсов повышает их технический ресурс и позволяет применять ступенчатую систему использования старогодных рельсов при перекладке их на второстепенные пути. Анализируя данные по техническому состоянию верхнего строения пути следует отметить, что:

- темпы внедрения бесстыкового пути явно недостаточны;
- протяжение пути на железобетонных шпалах ( $\approx 35\%$ ) явно не соответствует потребностям и должно быть увеличено, особенно учитывая высокий процент негодных деревянных шпал в главных путях ( $\approx 10\%$ );