

Лычковский Александр Александрович

аспирант

Ершова Дарья Сергеевна

аспирант

ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

г. Москва

ПОЛИМЕРНЫЕ ШПАЛЫ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

***Аннотация:** в статье авторы уделяют особое внимание железнодорожным шпалам, которые обеспечивают неизменность расположения рельсовых нитей, передают давление от подвижного состава на балласт и земляное полотно. Сегодня для строительства железных дорог используют в основном железобетонные и деревянные шпалы. Приведен ряд преимуществ и недостатков данных видов шпал, а также автор отмечает, что не так давно появился материал, который объединяет все плюсы железобетонных и деревянных шпал.*

***Ключевые слова:** полимерные шпалы, строительство железных дорог, совмещение преимуществ железобетонных и деревянных материалов.*

Строительство нового железнодорожного полотна включает в себя такие этапы как: инженерные изыскания, предпроектные работы, проектные работы, строительно-монтажные работы, строительство железнодорожного полотна и оформление всей необходимой при сдаче в эксплуатацию документации.

Транспортные возможности сети железных дорог определяются их несущими способностями, которые зависят не только от прочностных свойств системы, но и ее геометрических параметров, их стабильности, разрушающее влияние которых возрастает с увеличением скоростей движения и осевых нагрузок.

В железнодорожном пути шпала играет огромную роль в верхнем строении пути. Шпалы укладываются на балластный слой и обеспечивают неизменность взаимного расположения рельсовых нитей, воспринимают давление непосредственно от рельсов или промежуточных креплений и передают его на подшпальное основание [4, с. 128].

В настоящее время на железных дорогах в России применяются несколько типов шпал: *деревянные* – в основном производятся из сосны, лиственницы, кедра, березы; *железобетонные*, которые состоят из натянутых струн арматуры, залитых бетоном; *металлические*, применяются редко (из-за большой металлоемкости, подверженности коррозии и большому шуму при движении поездов), и наконец *полимерные* (пластиковые), которые успешно прошли испытания, но пока не нашли широко применения [1, с. 87].

Самыми используемыми шпалами являются деревянные и железобетонные. Рассмотрим преимущества и недостатки данных шпал.

Преимуществами деревянных шпал являются: легкость обработки при изготовлении; быстрая окупаемость; масса шпалы (около 80 кг, это в три раза меньше, чем железобетонная шпала); срок службы (от 5 до 15 лет, при условии качественной обработки); возможность увеличения или уменьшения колеи железнодорожного пути; устойчивость к перепадам температур; диэлектрические свойства древесины; устойчивость сцепления с подложкой и упругость. Самым главным недостатком деревянной шпалы является то, что при неправильной обработке шпалы подвергаются гниению, соответственно и срок эксплуатации уменьшается. Также деревянные шпалы, пропитанные ядовитым креозотом, несут серьёзную угрозу экологии. Они загрязняют почву, водоемы, попадая туда с дождевой водой, а также оказывают пагубное влияние на здоровье человека. Еще одним недостатком деревянных шпал является неоднородность из размеров, что влечет за собой неоднородность упругости [3, с. 162] (Рис.1).



Рис. 1. Сгнившая деревянная шпала

Преимуществами железобетонных шпал являются: морозостойкость; продолжительный срок эксплуатации (от 40 до 50 лет); не поддаются коррозии; устойчивость рельсовой колеи и однородность пути. Недостатками же этих шпал являются: повышенная электропроводность; хрупкость, чувствительность к ударам; высокая жесткость пути, что приводит к более быстрому износу рельс в местах стыков; значительная масса шпалы (в среднем 270 кг/шт); сложность монтажа; высокая стоимость (Рис.2). Бетонные шпалы не несут угрозы для экологии, но из-за отсутствия необходимых производств по их утилизации возникают огромные свалки [3, с. 163].

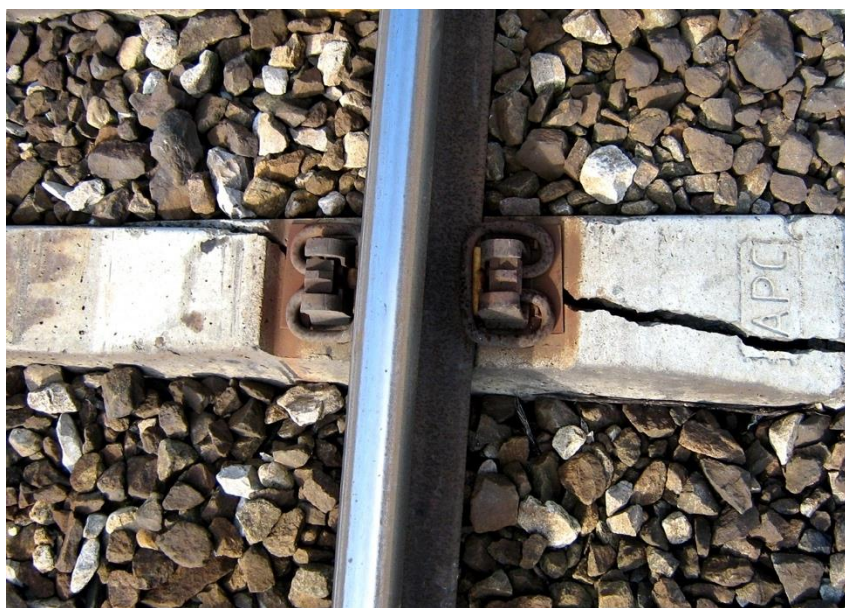


Рис. 2. Треснувшая железобетонная шпала

Содержание деревянного и бетонного пути является трудоемким, так как требуется регулярная замена сгнивших и треснувших шпал и частая замена резиновых амортизирующих вкладышей, более того болтовые крепления бетонных шпал требуют периодической подтяжки.

Для устранения эксплуатационных недостатков, предлагается использование нового вида шпал – пластиковых. С 1990-х годов некоторые страны мира начали внедрять полимерные шпалы на железные дороги, в том числе и на скоростные (Япония, Китай). Так же активно начинают интересоваться данным видом шпал и другие страны мира, особенно страны с жарким влажным климатом

(США, Индия, Таиланд и Филиппины). США является мировым лидером по производству таких шпал, так как до сих пор в США большое количество шпал из дерева, и в ходе поисков более экономичных шпал для замены деревянных американские компании все больше склоняются в пользу полимерных шпал.

Основными преимуществами композитных железнодорожных шпал по сравнению с деревянными и железобетонными аналогами являются:

- продолжительный срок службы. Железнодорожные шпалы из переработанного пластика имеют срок службы более 50-ти лет и позволяют значительно сократить финансовые и кадровые затраты на их обслуживание. Уникальная технология производства позволяет устанавливать гарантийный срок эксплуатации композитной железнодорожной шпалы в течение 10-ти лет;

- идеальны для влажных климатических зон. По сравнению с деревянными шпалами, композитные железнодорожные шпалы имеют до 4 раз больший срок службы в климатических зонах с высокой влажностью и высокими температурами;

- выдерживают как высокие, так и низкие температуры без изменения характеристик. Диапазон температур от +60 до -60 оС;

- произведены из 100% переработанного пластика. Композитные железнодорожные шпалы произведены из отходов разных видов переработанного пластика. Эта продукция позволяет сохранить окружающую среду. Уникальная технология производства позволяет утилизировать значительное количество пластикового мусора, внося тем самым огромный вклад в сохранение окружающей среды. Срок службы шпал составляет 50 лет со стопроцентной переработкой их в новые шпалы по окончании срока эксплуатации и отсутствием проблем с их утилизацией;

- без использования вредных химических веществ. В отличие от деревянных шпал композитные железнодорожные шпалы не нуждаются в использовании креозота для защиты от вредного для них воздействия ультрафиолета, воды, насекомых и прочее [2].



Рис. 3. Путь, уложенный на полимерных шпалах

Таким образом полимерные шпалы сочетают в себе все преимущества железобетонных и деревянных шпал.

Композитная шпала успешно прошла испытания на соответствие нормам и требованиям пожарной безопасности, подтверждением чему является полученный сертификат в системе добровольной сертификации пожарной безопасности, а также санитарно-эпидемиологическую экспертизу, подтверждением чему явилось положительное экспертное заключение по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции.

Основные эксплуатационные характеристики новинки: сопротивление поперечному сдвигу, повреждаемость, трещинообразование, износостойкость, обеспечение стабильности геометрии рельсовой колеи значительно превышают характеристики деревянных шпал. Материал шпал одновременно является диэлектриком, устойчивым к агрессивным средам и неподверженным электрокоррозии [5].

Подводя итог работы, можно утверждать, что у пластиковой шпалы больше эксплуатационных достоинств, чем у деревянной и железобетонной шпалы, а значит необходимость перехода на композиционные шпалы обоснована. Такие шпалы можно использовать и на высокоскоростных железнодорожных магистралях, и на железных дорогах, которые строят на вечной мерзлоте.

Список литературы

1. Никонов А.М. Железнодорожный путь / А.М. Никонов, А.И. Гасанов. – М.: УМЦ ЖДТ, 2013. – 544 с.
2. Тугушева Д.Р. Обоснование необходимости перехода на шпалы из композитных материалов / Д.Р. Тугушева, Д.И. Селиверов // Молодежный научный форум: технические и математические науки: электр. сб. ст. по мат. XXV Международ. студ. науч.-практ. конф. – М., 2015. – №6 (25).
3. Фадеева Г.Д. Железнодорожные шпалы: настоящее и будущее / Г.Д. Фадеева, К.С. Паршина, Е.В. Родина // Молодой ученый. – 2013. – №6. – С. 161–163 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/53/7190/>
4. Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь. – М.: Транспорт, 1981. – 536 с.
5. Шпалы из композитных материалов ТВЕМА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// http://tvema.ru/408](http://tvema.ru/408)