

*Богданов Иван Николаевич
студент,
Красноярский институт железнодорожного транспорта
Иркутский государственный университет путей сообщения,
Россия, г. Красноярск
e-mail: i.bogdanov88@gmail.com*

*Научный руководитель: Преснов Олег Михайлович
кандидат технических наук, доцент
Красноярский институт железнодорожного транспорта
Иркутский государственный университет путей сообщения,
Россия, г. Красноярск
e-mail: presn955@mail.ru*

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ШПАЛ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: В мире огромное число изделий выполнены из высокотехнологичного пластика, который обладает повышенной прочностью, защитой от коррозии, долговечностью. Но долговечность пластика является не только достоинством пластика, но и его недостатком. Человечество сталкивается с проблемой утилизации данного материала. В настоящее время появилось множество предприятий, занимающихся переработкой пластика, которая позволяет использовать ее повторно. В данной статье проводится сравнение свойств различных типов железнодорожных шпал, особое внимание уделено полимерным шпалам, изготавливаемым из переработанного пластика. Рассматриваются характеристики, отличительные качества данного типа шпал, как альтернативной замены деревянным и железобетонным изделиям.

Ключевые слова: полимерные шпалы, строительство железных дорог, экологическая безопасность, вторичная переработка, технология.

*Bogdanov Ivan Nikolaevich
student
Krasnoyarsk Institute of Railway Transport
Irkutsk State Transport University
Russia, Krasnoyarsk*

*Scientific adviser: Presnov Oleg Mihailovich
candidate of technical sciences, associate professor
Krasnoyarsk Institute of Railway Transport
Irkutsk State Transport University
Russia, Krasnoyarsk*

PROSPECTS FOR THE USE OF POLYMER SLEEPERS IN RAILWAY CONSTRUCTION

Abstract: *In the world, a huge number of products are made of high-tech plastic, which has increased strength, corrosion protection, durability. But the durability of plastic is not only the advantage of plastic, but also its disadvantage. Humanity is faced with the problem of recycling this material. Currently, there are many enterprises engaged in the processing of plastic, which allows it to be reused. This article compares the properties of various types of railway sleepers, special attention is paid to polymer sleepers made from recycled plastic. The characteristics and distinctive qualities of this type of sleepers are considered as an alternative replacement for wooden and reinforced concrete products.*

Key words: polymer sleepers, railway construction, environmental safety, recycling, technology.

Железнодорожные шпалы выполняют важнейшую функцию [1]. Шпалы являются опорой всего железнодорожного пути, главной задачей шпал является обеспечение неизменности расположения рельсовых нитей, а также передача нагрузок от проходящего подвижного состава на балластную призму и земляное полотно.

В настоящее время на железных дорогах России применяются следующие типы шпал [2]:

- деревянные;
- железобетонные;
- стальные;
- полимерные.

Деревянные шпалы изготавливаются из разных пород древесины (кедр, пихта, сосна, ель, береза и лиственница). Основным достоинством является сравнительная простота изготовления опоры, относительно низкая масса шпалы, простота крепления к рельсам, хорошее сцепление со щебнем. Существенным недостатком является достаточно малый срок службы (от 5 до 15 лет), а также расход дефицитной строительной древесины.

Железобетонные шпалы являются популярными изделиями для железнодорожной отрасли по всему миру, они используются при строительстве

новых железных дорог и при выполнении реконструкции путей, лежащих на деревянных шпалах. Железобетонные шпалы являются надежной опорой железнодорожного пути, срок их эксплуатации составляет от 40 до 50 лет, они не подвержены воздействию коррозии. Недостатками таких шпал являются большой вес, что усложняет работы по транспортировке и замене пришедших в негодность шпал, а также их повышенная электропроводность, что требует использование дополнительных изолирующих материалов.

Металлические шпалы в России представляют собой достаточную редкость, в следствие их большой металлоемкости, подверженности коррозии и большому шуму при движении поездов [3]. Они используются в основном в сталеплавильных цехах, где деревянные шпалы сгорают от воздействия высоких температур, а в железобетонных происходит расслоение бетона. К достоинствам металлических шпал можно отнести малое количество используемых крепежных элементов (в 4 раза меньше, чем на деревянных шпалах), ее вес составляет около 120 кг, что облегчает работы по их замене и монтажу.

Полимерные шпалы, выполненные из композитных материалов, являются сравнительно молодой разработкой в сфере железнодорожного строительства. Для сравнения, первые железобетонные шпалы в России были изготовлены в 1903 году, а полимерные шпалы начали использоваться в строительстве с 1990-х годов (Китай, Япония). В России лишь в 2013 году был налажен выпуск полимерных шпал.

Преимуществами полимерных железнодорожных шпал являются [4, 5]:

- достаточно продолжительный срок службы. У шпалы из композитных материалов срок службы составляет более 50-ти лет, это позволяет значительно сократить затраты на их обслуживание;

- температурный диапазон от +60 до -60 °С, что позволяет эксплуатировать их в большинстве регионах России;

- полностью произведены из переработанного пластика. Данная технология производства шпал позволяет сохранить окружающую среду за счет утилизации и переработки большого количества пластикового мусора, так как

для производства подходит практически любые пластиковые отходы – от использованной пластиковой тары до отслуживших ковровых покрытий;

- экологически безопасны. В отличие от деревянных шпал, не нуждаются в обработке креозотом для защиты от воздействия окружающей среды;

- ремонтпригодны, при использовании ремонтной смеси восстанавливаются отверстия в шпалах и обеспечивается нормативная величина усилия затяжки.

Таким образом, в полимерных шпалах сочетаются все преимущества деревянных и железобетонных шпал. При производстве полимерных шпал, их можно спроектировать таким образом, чтобы они имитировали поведение древесины.

Эксплуатационные характеристики шпал из полимерных материалов: высокая сопротивляемость поперечному сдвигу, хорошая огнестойкость, износостойкость, обеспечение стабильности положения рельсовой колеи, устойчивость к агрессивным средам. Для их монтажа и обслуживания не требуется специализированное оборудование, используются инструменты для деревянной шпалы.

С момента начала производства полимерных шпал в России, было проведено множество испытаний на разных участках дорог. Результаты испытаний показали, что при пропуске свыше 300 млн. тонн, эксплуатируемы в пути шпалы не имели признаков износа. Шпалы из композитного материала по многим характеристикам превосходят деревянные и железобетонные конструкции, Такие шпалы с успехом заменяют другие виды подрельсового основания. Поэтому необходимость массового использования полимерных шпал полностью обоснована.

Технологии производства полимерных шпал постоянно модернизируются, для улучшения их эксплуатационных свойств, что позволит в дальнейшем ввести их в постоянное использование на сети железных дорог, в метрополитенах и трамвайных путях, тем самым улучшив в несколько раз стабильность пути и снизив расходы на содержание и ремонт. Уникальное сочетание современных

композитных материалов и инновационных вариантов конструкции шпал дает возможность их широкого применения, так как различные вариации конструкций могут использоваться в различных эксплуатационных условиях в зависимости от климата, особенностей расположения пути (кривые, спуски, тормозные участки). Полимерные шпалы могут быть изготовлены с рисунком или рифлением на поверхности, что дополнительно обеспечивает устойчивость от перемещения в балласте. Последние разработки позволяют укладывать данный вид шпал на скоростных железнодорожных магистралях и на железных дорогах, которые стоят в вечной мерзлоте. Также применение шпал из полимерного материала позволит сократить расходы на утилизацию, так как данный вид шпал подлежит повторной переработке и дальнейшему использованию.

Список литературы:

1. Дасковский М.И., Дориомедов М.С., Скрипачев С.Ю. Полимерные композиционные материалы в железнодорожном транспорте России // Труды ВИАМ: электрон. науч.-технич. журн. 2016. № 5. С. 06.
2. Никонов А.М., Гасанов А.И. Железнодорожный путь: учебник. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013. 544 с.
3. Патент № 132452 Российская Федерация, МПК E01B 3/00. Шпала композитная: № 2012145723/11: заявл. 26.10.2012: опубл. 20.09.2013 / Хадарцев О.М., Константиныди Д.Г.
4. Фадеева Г.Д. Железнодорожные шпалы: настоящее и будущее // Молодой ученый. 2013. № 6. С. 161–163.
5. ISO 12856–1:2014. Пластмассы. Пластмассовые шпалы для железнодорожных путей (железнодорожные стяжки). Часть 1. Характеристики материалов. М.: Стандартиформ, 2014. 36 с.