

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ШПАЛ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Л. С. КУЩЕНКОВА

СамГУПС филиал в г. Нижнем Новгороде, Российская Федерация

Рынок железнодорожных шпал в стране огромен. По данным ОАО «РЖД» на 2019 год, протяжённость железнодорожных путей составляет 95,7 тыс. км. Это значит, что при эпюре 1840 шпал на один километр в пути уложено порядка 176 миллионов штук железнодорожных шпал. А ведь к этому надо добавить подъездные пути необщего пользования, принадлежащие сторонним организациям, и составляющие порядка 40000 километров, что дополнительно даёт ещё в среднем 64 миллиона штук шпал. Шпалы являются элементом верхнего строения железнодорожного пути. Они выполняют роль обеспечения постоянства ширины колеи и совместно с балластом устойчивости рельсошпальной решетки в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Служат для восприятия давления от рельсов и передачи его балластному слою, а также для упругой переработки динамических воздействий на путь. Исходя из назначения, шпалам предъявляются требования: обладать достаточной прочностью, упругостью, хорошо сопротивляться механическому износу и перемещениям, быть простыми по форме, иметь наибольший срок службы и наименьшую стоимость при изготовлении и содержании.

На самом раннем этапе развития железных дорог самыми распространенными были, конечно, деревянные шпалы. Но в связи с истощением запасов древесины в мире на железных дорогах начинают использоваться новые материалы. На сегодня существуют следующие разновидности железнодорожных шпал:

- деревянные шпалы;
- железобетонные шпалы;
- металлические шпалы;
- шпалы из синтетических материалов.

При выборе материала для изготовления шпал исходят из таких основных факторов, как стоимость в расчете на весь срок службы и эксплуатационные характеристики.

Давайте рассмотрим преимущества и недостатки применяемых материалов для изготовления железнодорожных шпал.

1 *Деревянные шпалы.* С момента появления в 1837 году первой в России общественной железной дороги и почти до конца XX века, дерево являлось доминирующим материалом при изготовлении шпал. Срок службы деревянных шпал составляет не более 12–15 лет, отличаются наименьшей стоимостью. Они легкие (одна шпала весит 75 килограмм), практически не имеют ограничений по зонам укладки, создают эластичность пути, что способствует снижению ударных нагрузок, а это способствует снижению шума и вибрации. Деревянные шпалы просты в укладке и дальнейшем обслуживании



Самым главным, на взгляд автора, недостатком деревянных шпал является расход дефицитной древесины, ведь на изготовление шпал из дерева используют хвойные породы дерева (сосна, ель, пихта, лиственница) или береза. Это качественный, деловой лес, который в европейской части России с каждым годом становится всё сложнее найти.

Минусом деревянных шпал является и то, что они пропитываются каменноугольным маслом (креозотом) – высокотоксичным для человека веществом, контакт с которым влечёт за собой целый ряд кожных заболеваний. Хотя, встречаются люди, которые сознательно строят дома и бани из пропитанных креозотом шпал.

2 *Железобетонные шпалы* для железнодорожных путей с рельсовой колеей 1520 мм применяются уже более 50 лет во многих странах мира и в некоторых почти вытеснили деревянные. На данный момент самые распространенные в построении новых (особенно скоростных) железных

дорог. На линиях высокоскоростных поездов используются не шпалы, а бетонные блоки (сектора). Долговечность железобетонных шпал достигает 30–60 лет, а это значительно выше срока эксплуатации деревянных шпал. К преимуществам железобетонных шпал можно отнести стабильность рельсовой колеи, морозостойкость, эти шпалы не подвержены коррозии. Применение железобетонных шпал способствует однородной упругости по длине пути, а значит, создается плавное движение поездов. Технология изготовления железобетонных шпал довольно сложная, трудоемкая по сравнению с производством деревянных шпал. Отсюда и стоимость этих шпал намного выше деревянных, учитывая технологию изготовления и стоимость цемента и металла. Значительная масса от 250 до 280 килограмм, в зависимости от конструкции, затрудняет одиночную смену дефектных шпал и требует мощного кранового оборудования для укладки, ремонта звеньевого пути. Недостатком железобетонных шпал также является повышенная жесткость пути, для снижения необходимы резиновые амортизаторы, хрупкость и чувствительность к ударам, особенно в местах стыков, возможность усталостного разрушения бетона.



3 *Металлические шпалы.* Такие шпалы служат дольше железобетонных и деревянных. Кроме того, после истечения срока службы металлических шпал они могут быть легко переработаны, сохраняя при этом до 40 % своей стоимости. Металлические шпалы не подвержены гниению, не растрескиваются, выдерживают высокие температуры, могут применяться в странах с влажным тропическим климатом. Недостатками металлических шпал является высокая жесткость пути, по сравнению с деревянными, значительный шум при движении поездов, большая масса – 265 килограмм, высокая электропроводность и, конечно же, подверженность коррозии. По этим причинам использование металлических шпал в нашей стране мало распространено.



4 *Шпалы из синтетических и композиционных материалов.* Итальянская компания Greenrail Solar разработала технологию, которая позволяет изготавливать шпалы из «вторичного сырья». Особенность пластиковых шпал заключается в том, что они покрыты смесью пластика и резины из старых переработанных шин. Новый вид шпал готова выпускать голландская компания Lankhorst Mouldings. Новейшая модель шпал от голландского производителя отличается рельефной нижней поверхностью, которая обеспечивает повышенное сопротивление поперечному сдвигу в кривых. В верхней стороне шпалы выполнены выемки, наполненные балластом для устойчивости, что позволяет использовать на 30 % меньше пластика. Шпалы изготавливаются из переработанной пластмассы на основе пространственного арматурного каркаса из четырех стальных прутьев. Масса шпалы составляет 70 кг. Пластиковые шпалы в обслуживании не сложнее традиционных. Работать с ними можно тем же путевым инструментом, что и с деревянными, а срок службы таких шпал рассчитан на 40 лет, что в три-четыре раза превышает продолжительность работы деревянных шпал.



ООО «АКСИОН РУС» приступило к выпуску уникального для России типа железнодорожных шпал – композитных, изготовленных из переработанного пластика (пластиковые бутылки и пр.). При производстве 1 км рельсовых путей перерабатывается около 170 тонн пластиковых отходов, а сами шпалы могут быть повторно использованы после более чем 40 лет службы. Главный инженер ОАО «Бетэлтранс» (дочерней компании ОАО «РЖД» по производству железобетонных шпал) Сергей Кузнецов подчеркнул, что для оценки целесообразности использования шпал из композитных материалов в России необходимо провести цикл испытаний в условиях нашей страны. В целом композитные материалы имеют ряд положительных свойств. При рассмотрении вопроса об использовании пластиковых шпал в России материал должен отличаться особыми температурными характеристиками, выдерживать температуру воздуха от +50 до –70 °С, в противном случае для наших климатических условий он не подходит.

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

Список литературы

- 1 Состояние вопроса производства и эксплуатации железнодорожных шпал из различных материалов / Т. К. Курьянова [и др.] // Лесотехнический журнал. Деревообработка. Химические технологии. – 2017. – Вып. 4. – С. 157–166.
- 2 Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Общие технические условия: ГОСТ 78–2014. – Минск : Госстандарт, 2016. – 14 с.
- 3 ИНКОМсистема [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : incomsistema.ru. – Дата доступа : 14.07.2020.
- 4 Лекции. Орг. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа : <http://lektsii.org>. – Дата доступа : 09.09.2020.

УДК 502.3:656.2

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ

В. В. МАКЕЕВ, М. В. АНДРЕЙЧИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Ю. Г. ДУБРОВИНА

Белорусская железная дорога, г. Минск

Введение. В основе получения релевантных значений объема загрязняющих веществ от источников выбросов в атмосферу при выполнении технологических процессов и отдельных производств лежит использование методов, которые могут быть реализованы на расчетной или расчетно-экспериментальной основе. Учет наиболее значимых факторов производственных процессов, влияющих на выброс, определяет точность методов. В странах Европейского Союза и СНГ для достижения цели инвентаризации выбросов применяются различные подходы.

Цель работы. Выполнить сравнительный анализ методической обеспеченности инвентаризации выбросов в атмосферу от стационарных источников организаций железнодорожного транспорта в сопредельных с Республикой Беларусь странах для обеспечения релевантности применяемых методов расчета.

Анализ природоохранной документации для инвентаризации выбросов в атмосферу в Республике Беларусь, России, Европейском союзе, Украине, Армении, Грузии, Азербайджане, Молдове показал значительные различия в методической оснащенности на национальном уровне. Наиболее значительная проработка методической базы инвентаризации выбросов реализована в Европейском союзе, России и Беларуси.

В **Российской Федерации** реализуется исключительно расчетный метод определения объема выбросов в атмосферу от источников железнодорожного транспорта [1, 2]. В соответствие с современным перечнем методик контроля выбросов [2], утвержденным ведущим научным учреждением в сфере исследования атмосферного воздуха АО «Научно-исследовательский институт «Атмосфера», к применению рекомендованы только разделы 1, 4, 5.2, 5.13, 6–8 Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях железнодорожного транспорта. Разделы посвящены рельсосварочным предприятиям, сборочно-разборочным участкам, участкам обкатки двигателей после ремонта, шпалопиточным предприятиям, местам отстоя локомотивных и вагонных депо.

Для инвентаризации выбросов от иных технологических процессов, таких как деревообработка, металлообработка, сварка, нанесение лакокрасочных покрытий, нанесение покрытий гальваническим методом, сжигании топлива в котлах различной производительности, стационарных дизельных установок применяются методики, разработанные организациями различных сфер экономики и регионального подчинения. Их применение не охватывает всей специфики технологических процессов железнодорожного транспорта, а по идентичным процессам может применяться при условии