

Шпалы

С точки зрения экологии

Миллионы шпал работают в верхнем строении пути железных дорог Северной Америки. В современной интерпретации каждая шпала независимо от материала изготовления — дерево, железобетон, пластик или сталь — является одним из факторов создания имиджа железнодорожного транспорта как отрасли, бережно относящейся к окружающей среде.

В настоящее время железные дороги Северной Америки получили, наконец, признание как самый эффективный и экологичный вид транспорта для грузовых перевозок. Затрачивая на перевозку 1 американской тонны (0,9 метрической тонны) груза на расстояние 731 км только 1 галлон (0,38 л) дизельного топлива, железные дороги ежедневно формируют свой «зеленый» имидж. Важным элементом щадящего воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду является экологически чистая инфраструктура.

Деревянные шпалы

Активное использование альтернативных возобновляемых источников энергии, включая солнечную, а также устойчивое развитие современной лесной и лесоперерабатывающей отрасли позволяют в основном восстанавливать лесные богатства за средний срок службы обработанных деревянных шпал. С учетом больших нагрузок и тяжелых условий эксплуатации деревянные шпалы со сроком службы более 30 лет остаются одним из самых экологически чистых элементов пути, используемых на североамериканских железных дорогах.

Дерево замечательно тем, что во время роста, быстрого или медленного (в зависимости от породы), оно борется с углеродным загрязнением окружающей среды, поглощая

из атмосферы углекислый газ. Содержание углерода в одной деревянной шпале в среднем составляет 32 кг, что эквивалентно связыванию 118 кг углекислого газа за время роста дерева. При этом для роста дерева требуется только солнечная энергия.

Перед укладкой в путь деревянные шпалы пропитываются креозотом, который с современной точки зрения является еще одним замечательным веществом. Креозот представляет собой побочный продукт процесса переработки угля при получении кокса, используемого в металлургической промышленности при производстве стали и алюминия. Креозот примечателен тем, что, предохраняя древесину в изделиях (в данном случае в шпалах) от гниения, сам он биологически разлагаем. Современные предприятия по очистке сточных вод используют специальные бактерии, которые разрушают креозот и позволяют очистить воду до стандартов питьевой. Таким образом, являясь скорее полезным биопродуктом, чем отходами производства, креозот косвенно участвует в процессе поглощения углерода, увеличивая срок службы шпал в пути.

Необработанное дерево может служить в шпалах от 4 до 7 лет до начала гниения или повреждения, например, термитами. Технология защиты древесины позволяет увеличить срок службы шпал в 8–10 раз. Хотя для изготовления

деревянных шпал приходится рубить деревья, применение специальных материалов для защиты древесины позволяет в значительной степени продлить ее ресурс и сохранять леса.

В конце жизненного цикла деревянные шпалы можно использовать и как топливо. Являясь дополнительным источником биомассы при достаточном содержании остаточного креозота, деревянные шпалы при сгорании могут обеспечить такую же теплотворную способность, как некоторые сорта угля, что допускает их использование на оснащенных в соответствии с требованиями Агентства по охране окружающей среды (EPA) установках для получения электроэнергии или в газогенераторах для получения топлива других видов. Проведенный анализ экологического жизненного цикла показал, что, если все деревянные шпалы, ежегодно заменяемые в США и Канаде, перерабатывать с целью получения энергии, ее будет достаточно для удовлетворения потребности города с населением 100 тыс. жителей.

Железобетонные шпалы

Корпорация L. V. Foster на предприятиях своей дочерней компании СХТ выпускает железобетонные шпалы для различных условий применения на линиях магистральных железных дорог и городского рельсового транспорта, путях промышленных предприятий и портов (рис. 1). Помимо экономической



Рис. 1. Путь на железобетонных шпалах компании СХТ

эффективности, такие шпалы отличаются существенными преимуществами в плане расхода энергии и бережного отношения к экологии на этапах производства, монтажа и эксплуатации по сравнению со шпалами других типов.

Известно, что более жесткий путь имеет более высокий модуль, что снижает сопротивление движению. Снижением сопротивления движению обеспечивается сокращение расхода топлива на тягу грузовых поездов. Ряд испытаний в условиях реальной эксплуатации подтвердил, что, поскольку путь на железобетонных шпалах имеет большую жесткость, сопротивление движению уменьшается примерно на 7%, что, соответственно, позволяет снизить расход топлива на тягу поездов в пределах от 1,2 до 4,5%. Бетонные шпалы также можно рассматривать как экологически чистый элемент пути, потому что они в процессе производства не подвергаются обработке какими-либо химическими веществами, которые могут просочиться в грунтовые воды, и не выделяют их в процессе эксплуатации. Кроме

того, по сравнению со шпалами из других материалов железобетонные имеют более длительный жизненный цикл и в процессе производства и эксплуатации минимально истощают естественные ресурсы.

Исследования, проведенные в Мельбурнском университете (Австралия) и опубликованные в журнале *Precast Solutions and Environmental Science & Technology*, показали, что в течение жизненного цикла железобетонных шпал выделяется только 1/6 приводящих к парниковому эффекту газов по сравнению с деревянными. Однако желательно учитывать загрязнение окружающей среды и по ряду других аспектов помимо перечисленных. Следует иметь в виду, например, добычу сырья для производства железобетонных шпал и лесозаготовки для производства деревянных, а также затраты энергии на их утилизацию. В результате расчетов для участка длиной 1 км при сроке службы 100 лет было сделано заключение, что общая эмиссия парниковых газов в течение жизненного цикла железобетонных шпал составляет от 1/2 до 1/6 объема этих газов,

выделяемых в течение жизненного цикла деревянными шпалами.

С экологической точки зрения немаловажно и то обстоятельство, что до 90% стали, применяемой корпорацией L. V. Foster при изготовлении как самих железобетонных шпал (в виде арматуры), так и компонентов системы крепления рельсов (скреплений, прокладок), представляет собой продукт вторичной переработки металлолома. Корпорация ищет дальнейшие пути снижения энергозатрат в процессе изготовления бетонных шпал. Например, расход электроэнергии на освещение цехов сокращен на 50%, а тепловой энергии в процессе производства шпал — на 30%. Кроме того, железобетонные шпалы могут быть утилизированы, и L. V. Foster в настоящее время активно занимается исследованиями в этой области.

Шпалы из композитных материалов

По оценке специалистов TieTek, компании — изготовителя шпал из композитных материалов (пластмасс; рис. 2), они имеют ряд экологических преимуществ по сравнению с деревянными, подвергнутыми защитной обработке. Независимо от изготовителей и химического состава первичным материалом для пластиковых шпал является годный к повторному использованию термопластик. Это сырье восстанавливается после употребления или промышленного использования таких изделий, как пластиковые бутылки, пакеты, детали автомобилей, игрушки, упаковка и т. п. Такой материал, повторно применяемый для изготовления шпал, можно получить, не используя нефтепродукты и не расходуя много энергии.

Для изготовления традиционных деревянных шпал требуются взрослые деревья — ежегодно не менее 4 млн деревьев выпадают из лесных массивов, сокращая



Рис. 2. Путь на композитных шпалах компании TieTek

возможности последних поглощать углекислый газ. Пластиковые шпалы избавляют также от необходимости применения тысяч тонн химических веществ для защиты деревянных шпал.

Эффективность перехода на пластиковые шпалы можно подтвердить информацией, полученной от транспортной администрации Чикаго. Укладка в путь композитных шпал потребовала переработки 7,7 тыс. т изделий из пластмассы, но в то же время позволила сохранить 25 тыс. взрослых деревьев, избежать применения 453 т креозота и сократить на 12,7 тыс. т выбросы парниковых газов в пересчете на углекислый газ. Экологические результаты такого перехода сопоставимы с компенсацией негативного воздействия на окружающую среду поездов в легковых автомобилях на большее расстояние порядка 160 млн км.

Стальные шпалы

Опыт применения стальных шпал на путях промышленных предприятий и железных дорог



Рис. 3. Путь на стальных шпалах компании NARSTCO

первого класса доказывает экологическую выгоду замены ими традиционных деревянных шпал. Стальные шпалы отличаются от деревянных меньшими затратами жизненного цикла. Кроме того, в отличие от требующих пропитки креозотом деревянных шпал, они более безвредны для окружающей среды и также могут быть на 100%

утилизированы. Стальные шпалы устраняют потенциальный риск для здоровья путевых рабочих, который может иметь место при работе с деревянными шпалами.

Компания NARSTCO при производстве стальных шпал использует только бывшие в употреблении материалы, прошедшие вторичную переработку (рис. 3). Стальные шпалы и стрелочные брусья компании NARSTCO не загрязняют окружающую среду, их применение устраняет необходимость в креозоте, костылях, прокладках, противоугонах. Они имеют больший срок службы по сравнению с деревянными и изготавливаются из вторичного сырья, поэтому относительно дешевы. Стальные шпалы являются экономически и экологически привлекательным выбором для железных дорог.

T. Judge. Railway Age, 2010, № 3, р. 23–26; материалы Мельбурнского университета (www.precast.org) и компаний L. B. Foster (www.lbfoster.com), TieTek (www.tietek.com) и NARSTCO (www.narstco.com).

НОВОСТИ

Железная дорога между Танзанией и Угандой

Танзания и Уганда объявили о планах сооружения новой железнодорожной линии протяженностью 400 км, которая соединит строящийся глубоководный порт в бухте Мвамбани близ города Танга и расположенный на берегу озера Виктория город Мусома (оба — Танзания). Далее через железнодорожно-паромную переправу может быть организовано сообщение со столицей

Уганды Кампалой. Стоимость строительства железной дороги оценивается в 1,9 млрд дол. США, а общая стоимость проекта с учетом сооружения порта составляет 2,7 млрд дол. Его осуществление должно способствовать совершенствованию грузовых перевозок в восточно-африканском регионе. Планируется также модернизировать существующий Центральный железнодорожный коридор протяженностью 400 км, который связывает танзанийские города Танга и Аруша. Кро-

ме того, намечены мероприятия по совершенствованию железнодорожных сообщений между Кенией и Угандой. Предполагается модернизация линии Момбаса — Кампала колеи 1000 мм, для чего требуется 250 млн дол. США, однако пока найти такую сумму проблематично. С 1980-х годов объем грузовых перевозок по данной линии снизился с 4,8 до 1,8 млн т в год, хотя объем перевалки грузов в порту Момбаса за тот же период вырос с 7 до 19 млн т в год.