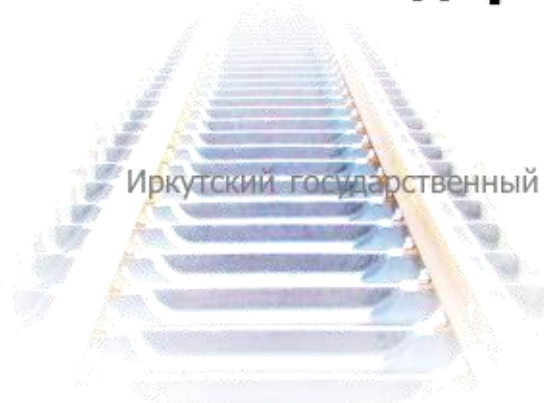


ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАСТИКОВЫХ ШПАЛ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ МОНГОЛИИ

Перспективы использования пластиковых шпал на железных дорогах Монголии



Жигжид Ууганбаяр,
Иркутский государственный университет путей сообщения,
ИСм.1-20-1.

Цель работы

Изучить перспективы использования пластиковых шпал в Монголии

Задачи:

- сравнить характеристики разных видов шпал (деревянные, железобетонные);
- изучить характеристики пластиковых шпал;
- сравнить характеристики пластиковых шпал с характеристиками других видов шпал;
- изучить опыт использования пластиковых шпал в разных странах;
- описать современное состояние шпального хозяйства УБЖД;
- определить возможности использования пластиковых шпал в Монголии.



Сравнение разных видов шпал

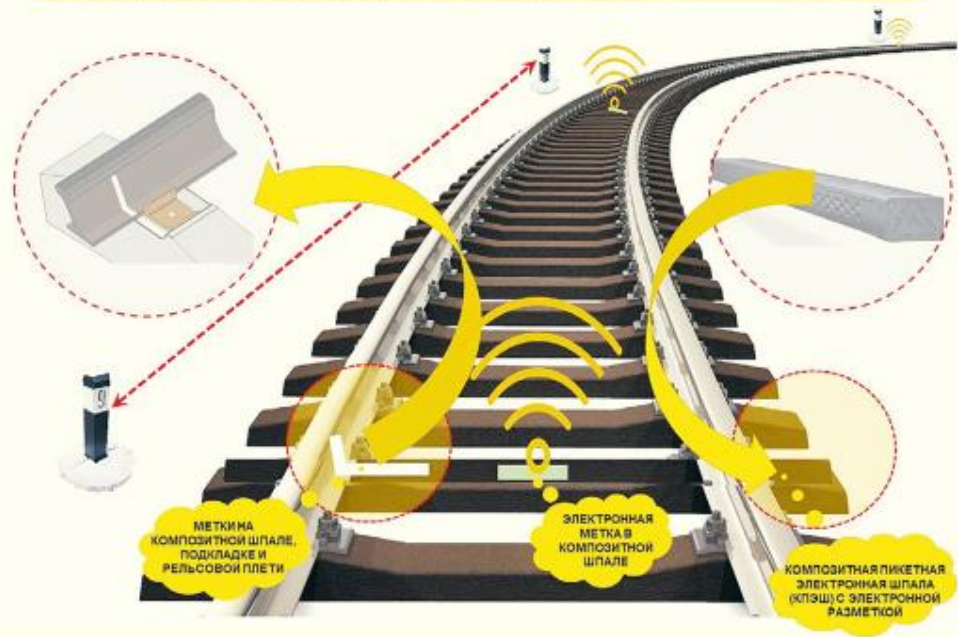
	деревянные	железобетонные	пластиковые
Срок службы	8 – 15 лет	около 40 лет	до 50 лет
Вес	около 70 кг	260 кг	80 кг
Установка	лёгкая	тяжёлая	лёгкая
Устойчивость к внешнему воздействию	низкая	высокая	высокая
Электропроводность	неэлектропроводны	электропроводны	неэлектропроводны
Обеспечение устойчивости ширины колеи	низкая устойчивость	высокая устойчивость	средняя устойчивость
Экологичность	низкая	высокая	высокая
Количество отходов после замены	Большое количество	Большое количество	Нет отходов (изготавливаются из отходов)
Стоимость	2250 рублей/ штука	2750 рублей/ штука	около 9000 рублей/ штука

Преимущества пластиковых шпал

- долговечные
- просты в установке
- меньше подвержены воздействию окружающей среды
- не подвержены гниению
- не проводят электричество
- водонепроницаемые
- огнестойкие
- **не вредят окружающей среде**
- **снижают шум от поезда**
- **можно легко отремонтировать**
- **можно переработать**
- можно устанавливать датчики для передачи информации о местоположении транспортного средства



СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПЗИТНОЙ ПИКЕТНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ШПАЛЫ (КПЭШ) С ЭЛЕКТРОННОЙ РАЗМЕТКОЙ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ПУТИ

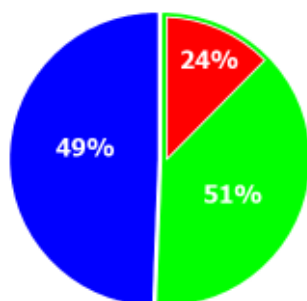


География использования пластиковых шпал



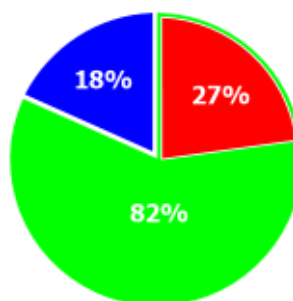
Шпальное хозяйство УБЖД

Тип шпал	Назначение пути			Общее, тыс.шт
	главный, тыс.шт	приёмо-отправочный, тыс.шт	подъездный, тыс.шт	
железобетонные	1614	176,8	6,8	1797,6
деревянные	1678	818,5	124,2	2620,7
из них негодны	406	223,3	40,6	669,9



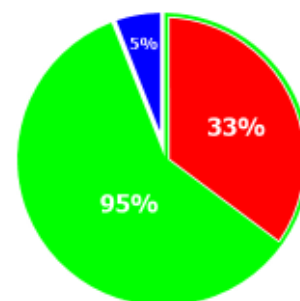
на главном пути

■ - железобетонные шпалы



на приёмо-отправочном пути

■ - деревянные шпалы



на подъездном пути

■ - из них негодные деревянные

Сырьё для пластиковых шпал (современное состояние переработки отходов в Улан-Баторе)

- пластиковых отходов достаточно для изготовления пластиковых шпал: только в Улан-Баторе ежегодно образуется 5,2 миллиона тонн отходов, из которых только 5-8 процентов перерабатываются;
- на пластиковые изделия приходится 9,6 процента перерабатываемых отходов, и существует 10 заводов по переработке пластиковых отходов;
- промышленность по переработке пластиковых отходов развита недостаточно;
- пока технология производства пластиковых шпал не внедрена и не изучена.



Выводы

Использование пластиковых шпал могло бы решить проблему шпального хозяйства на Улан-Баторской железной дороге. Но, чтобы использовать эти шпалы, нужно много сделать:

1. Нужно создать стандарт, правила и положение об использовании пластиковых шпал.
2. Нужно осваивать новые технологии по переработке пластиковых отходов, получению сырья для композитных шпал и изготовлению этих шпал.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Аннотация:

В этой статье рассматривается один из важных элементов инфраструктуры железнодорожных перевозок – шпалы и шпальное хозяйство, способы улучшения шпального хозяйства и сокращения затрат. Также затронуты вопросы сокращения отходов и внедрения экологически чистых технологий.

Ключевые слова:

Железнодорожный транспорт, железнодорожная инфраструктура, деревянные шпалы, пластиковые шпалы, отходы, экологические шпалы.

Железнодорожные перевозки составляют большую часть грузовых и пассажирских перевозок Монголии. Преимуществами железнодорожного транспорта являются низкие транспортные расходы, относительная надёжность, удобство и непрерывная работа зимой и летом, днем и ночью. Однако стоимость строительства и эксплуатации всей железнодорожной системы очень высока. Значительная часть затрат – это стоимость строительства и эксплуатации инфраструктуры, в частности верхнего и нижнего строения пути.

Частью верхнего строения пути являются шпалы. На железнодорожных путях по всему миру широко используются деревянные и железобетонные шпалы. Также используются металлические шпалы, хотя и в меньшей степени. Каждый вид шпал имеет свои преимущества и недостатки.

Деревянные шпалы обладают такими преимуществами, как простота изготовления, небольшой вес, неэлектропроводность, неустойчивость к атмосферным воздействиям, гибкость, низкая стоимость, простота установки, лёгкость регулировки ширины колеи. Недостатками использования деревянных шпал являются их короткий срок службы, низкая прочность и огнестойкость, неустойчивость ширины колеи в кривых участках с малым радиусом, большое количество отходов после замены и негативные последствия для окружающей

среды (обработка шпал ядовитым креозотом для защиты от гниения, масштабная вырубка лесов).

Железобетонные шпалы обладают такими преимуществами, как высокая прочность, долговечность, хорошая устойчивость в колее, коррозионная стойкость и огнестойкость. Но есть и следующие недостатки: вес (превышает вес деревянных шпал почти в три раза), сложность установки шпал и крепления рельса к шпалам из-за веса и большого количества мелких деталей, токопроводность, большое количество отходов после замены, не подлежащих переработке, высокая стоимость.

Металлические шпалы обладают такими преимуществами, как высокая прочность, долговечность и огнестойкость, но широко не используются из-за их недостатков, таких как большой вес, электропроводность, подверженность коррозии и высокая стоимость.

В Монголии основным представителем сектора железнодорожного транспорта является АО “Улан-Баторская железная дорога”. В настоящее время деревянные и железобетонные шпалы практически в равных количествах используются на главном пути АО «Улан-Баторская железная дорога», но современные условия функционирования железнодорожного транспорта в Монголии требуют применения других видов шпал.

Альтернативой деревянным и железобетонным шпалам могут быть шпалы из композитных материалов. Такие шпалы более долговечны, чем деревянные, не подвержены гниению, меньше подвержены воздействию окружающей среды, имеют более длительный срок службы, не требуют обработки ядовитыми веществами. Кроме того, длительный срок службы (до 50 лет) позволяет сократить расходы на техническое обслуживание, рабочую силу и т.д. В отличие от железобетонных шпал пластиковые не проводят электричество, более просты в установке, устойчивы к перепадам температур, огнестойки, водонепроницаемы. Пластиковые шпалы могут комбинироваться как с деревянными, так и с железобетонными шпалами, используют один тип скрепления.

Использование пластиковых шпал снижает шум от движения поезда, что положительно сказывается на комфорте пассажиров и жителей населённых пунктов, расположенных недалеко от железнодорожных путей.

Самым большим преимуществом пластиковых шпал является то, что их можно легко отремонтировать, а шпалы, которые больше не нужны, можно переработать. Пластиковые шпалы можно назвать экологическими шпалами (эко-шпалами), потому что они не наносят большого вреда лесам и даже наоборот положительно влияют на окружающую среду благодаря переработке и использованию пластиковых отходов в качестве сырья для их изготовления. В целом пластиковые шпалы сочетают в себе все преимущества деревянных и железобетонных шпал и при этом не обладают их недостатками.

В настоящее время очевидно ещё одно преимущество пластиковых шпал: на них можно устанавливать датчики для передачи информации о местоположении транспортного средства. Это упрощает внедрение информационных технологий в транспортной отрасли, позволяет быстро убрать повреждения на пути, а значит, повысить уровень безопасности движения поездов.

Благодаря своим преимуществам полимерные шпалы становятся всё более популярными и в настоящее время используются в разных странах мира. В производстве пластиковых шпал лидируют американские компании. США с конца 1990-х годов испытывают шпалы из полиэтилена высокой плотности и низкого давления.

В Японии используются пластиковые шпалы из пенополиуретановых композитных материалов. Полимерные шпалы изучаются в Нидерландах, где запрещено использование деревянных шпал, пропитанных креозитом. Использование полимерных шпал уже внедрено в России, и такие компании, как АО "Фирма Твема", производят и продают полимерные шпалы.

Испытания пластиковых шпал на нагрузку проводятся также в странах Латинской Америки, в Канаде, Австралии, Великобритании, Индии, Японии, Китае.

Монголия на данный момент не имеет опыта использования пластиковых шпал. В открытом доступе почти нет исследований на эту тему. Тем важнее рассмотреть необходимость и перспективы использования пластиковых шпал в Монголии на примере Улан-Баторской железной дороги.

Необходимость использования пластиковых шпал иллюстрируют следующие данные:

По данным осенней паспортной проверки в 2020 году, всего на главном пути Улан-Баторской железной дороги находится 3,292 миллиона шпал, из которых 1,678 миллионов или 50 процентов - деревянные шпалы. Из общего количества деревянных шпал 24,2 процента, или 406 тысяч шпал просрочены и негодны.

Железобетонные шпалы практически отсутствуют, а деревянные шпалы значительно ухудшились на приёмо-отправочных и подъездных путях станции, что ещё больше затрудняет работу шпального хозяйства. Всего на приёмо-отправочных путях станции 995,3 тысячи шпал, из которых 818,5 тысяч или 82,2 процента - деревянные шпалы. Из них 28,5 процента или 223,3 тысячи негодны. На подъездных путях находится 131 тысяча шпал, из которых 94,8 процентов или 124,2 тысячи - деревянные шпалы и 32,7 процента, или 40,6 тысяч - негодные.

Деревянные шпалы также составляют большинство на железных дорогах частных компаний. Эти шпалы обычно представляют собой «белые» шпалы, не покрытые креозотом для предотвращения гниения, поэтому срок их службы относительно небольшой, всего 5-8 лет.

Министр природы и окружающей среды издал приказ о запрете вырубki леса для производства железнодорожных шпал сроком на 5 лет, на период с 2013 по 2018 год, что напрямую способствовало порче деревянных шпал. Из-за запрета количество деревянных шпал, подлежащих замене в год, резко сократилось. Например, в 2015 году было заменено наименьшее количество деревянных шпал - 15,2 тысячи, что составляло всего 4 процента от общей потребности в замене шпал на главном пути. За последние два года в

среднем 56,9-58,4 тысячи деревянных и 23,1-26,4 тысячи бетонных шпал были заменены в рамках планового обслуживания, но это не соответствует потребностям железнодорожной отрасли.

Спрос на пластиковые шпалы будет с каждым годом увеличиваться не только для Улан-Баторской железной дороги, но и для других компаний.

Пластиковые шпалы можно использовать на всех участках железных дорог Монголии, как в более жарком климате, в песчаных районах Гоби, так и в районе Хангая, где постоянно влажно. Это связано с тем, что при повышенной влажности и высоких температурах срок службы пластиковых шпал в 4 раза больше, чем у деревянных. Данные об эксплуатации пластиковых шпал в странах с жарким и влажным климатом (США, Индия) подтверждают это.

Однако в зависимости от состава и внутренней структуры пластиковых шпал может потребоваться отдельная дополнительная проверка на пригодность для кривых малого радиуса.

В Монголии промышленность по переработке пластиковых отходов развита недостаточно. Несколько заводов реализуют проекты по переработке пластиковых отходов в сотрудничестве с Кореей, Китаем и Японией, но они не могут производить пластиковые шпалы. Но возможно производство сырья для изготовления пластиковых шпал.

Согласно исследованию 2020 года, только в Улан-Баторе ежегодно образуется 5,2 миллиона тонн отходов, из которых только 5-8 процентов перерабатываются. На пластиковые изделия приходится 9,6 процента перерабатываемых отходов, и существует 10 заводов по переработке пластиковых отходов.

Конечно, из одних пластиковых отходов сделать пластиковые подушки не получится. Композитные компоненты, такие как стекловолокно, резиновые смеси, брикетированный полиэтилен, киноплёнка, извлечённая из уличного мусора, смесь пластиковых бутылок, высококачественный жёсткий пластик и даже ковровые покрытия, включая клееный подкладочный материал,

составляют материал пластиковых шпал. Некоторые из этих композитных материалов необходимо будет закупить на внутреннем рынке, а некоторые - за рубежом.

Таким образом, очевидна необходимость внедрения нового типа шпал (пластиковых шпал) вместо деревянных.

Возможными путями для начала внедрения пластиковых шпал можно назвать:

1. закупку пластиковых шпал за рубежом. Это самый простой, но и самый дорогой путь.

2. частичную закупку сырья в других странах (Китай, Россия) и самостоятельное изготовление шпал в Монголии. Этот путь требует создания необходимой инфраструктуры и освоения новых методов и технологий производства.

3. впоследствии создание заводов по изготовлению сырья для пластиковых шпал в Монголии совместно с другими странами и переход на полностью самостоятельное изготовление пластиковых шпал: от создания сырья до установки в путь.

Работы много, но переход на пластиковые шпалы необходим, поэтому, на наш взгляд, в ближайшем будущем Монголия начнёт испытания этого вида шпал.

Используемые материалы:

1. Международный научный журнал “Молодой учёный” №13 (251) г.2019 стр. 73-75
2. Журнал “Пластикс” №11 (105) 2011
3. Умные шпалы | Выпуск газеты Гудок от 2019.08.28 | 5 полоса
4. <https://sevputspb.ru/ekologichnyie-shpalyi/>
5. <https://www.compositeworld.ru/articles/app/id5f109a3ea2d6046ed2ebe0b8>
6. <https://scienceforum.ru/2019/article/2018010603>
7. Композитные шпалы | АО «Фирма Твема» (tvema.ru)
8. <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1475083>

9. <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1459624>

10. <https://www.mongolchamber.mn/a/294>

11. <https://mofa.gov.mn/exp/ckfinder/userfiles/files/4Dahin.pdf>