

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕРАБОТАННОГО ПЛАСТИКА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ РОССИИ

Еговцев Константин Юрьевич, магистрант кафедры

«Автомобильные дороги и мосты»

Пермский национальный исследовательский

политехнический университет, г. Пермь

(Научный руководитель – Бартоломей И.Л., канд. техн. наук, доцент)

Благодаря развитию технологий переработки отходов, мусор в скором времени станет одним из наиболее ценных ресурсов. Во многих странах уже давно придумали различные способы переработки пластиковых отходов, которые позволяют получить не только новые бутылки, но и самые необыкновенные материалы и вещи. На сегодняшний день перерабатывать пластиковые отходы научились не только вторично, в результате чего такие отходы можно использовать практически бесконечно. Но развитие культуры в некоторых странах еще не достигло такого уровня, чтобы начать приучать жителей городов не просто выбрасывать пластиковые отходы, а использовать их в целях улучшения экологии и экономики.

В 2017 году Китай из-за огромной нагрузки на экологию начал ограничивать импорт иностранного вторсырья, а в 2018 году Евросоюз принял стратегию по вторичной переработке отходов. В планах Евросоюза к 2030 году осуществлять переработку 55% всего пластика [4]. К этой тенденции стали подключаться различные дорожные и топливные компании по всему миру.

Практически весь используемый людьми пластик попадает на свалки и в мировой океан. Для решения этой проблемы, множество дорожно-строительных компаний задумались об утилизации пластика для полезного использования, а именно для прокладки дорог и автомагистралей. Также не остались в стороне и российские дорожно-строительные компании. Но они столкнулись с множеством препятствий, из-за которых использование переработанного пластика для строительства автомобильных дорог очень затруднительно в настоящее время.

На сегодняшний день существует два варианта применения пластиковых отходов в дорожно-строительной отрасли. Это частичная замена битума и литье из переработанного пластика плит для дорожного покрытия. Наиболее распространен вариант частичной замены битума. Его применяют уже долгое

время такие страны, как Индия, Канада и Англия. На наш взгляд, это вариант является самым перспективным и имеющий высокие шансы на реализацию в России.

Впервые технологию частичной замены битума стали использовать при строительстве дорог в Индии. В 2002 году индийская компания «KK Plastic Waste Management Ltd» запатентовала технологию применения переработанного пластика в дорожном строительстве [1]. Инженеры компании разработали полимерную смесь «KK PolyBlend», созданную на основе переработанных полиэтиленовых пакетов, пластиковых стаканчиков и ПЭТ-бутылок.

Идею подхватила шотландская компания «MacRebur». Её основатель, Тоби Маккартни, разработал свою технологию производства гранул из переработанного пластика под названием «MR» [3]. В общей сложности компания предложила три модификации гранул (Табл.1).

Таблица 1 – Модификации гранул «MR»

№	Наименование	Описание
1	MR6	Применяется для увеличения прочности, сопротивления деформациям и сохранения формы асфальта на дорогах с небольшой скоростью движения. Подходит для всех типов асфальтобетонных смесей. Эффективна в жарком климате.
2	MR8	Применяется для расширения не модифицированного битума, чтобы максимизировать экологические и экономические выгоды без негативного влияния на характеристики асфальтобетонного покрытия. Подходит для всех типов асфальтобетона и всех слоев дорожного покрытия. Идеально подходит для покрытия парковок, проезжей части и местных дорог, где устойчивость и экономика являются основными движущими силами.
3	MR10	Содержит блок-сополимер, предназначенный для расширения и улучшение битумного вяжущего асфальтобетонной смеси. Применяется для увеличения сопротивления разрушению и растрескиванию. Подходит для всех типов асфальтобетона и для всех слоев дорожного покрытия. Идеально подходит для покрытия общих магистральных дорог. Применяется для устройства трещиностойких, очень жестких слоев и уменьшения общей толщины покрытия.

При этом процесс получения асфальтобетонной смеси с частичной заменой битума практически ничем не отличается от стандартного метода.

Получение такого строительного материала идет в несколько этапов:

- Сбор, сортировка и очистка пластиковых отходов;
- Измельчение полимерных материалов;
- Добавление измельченного и расплавленного пластика в битум;

- Нагрев смеси и нанесение ее на заполнитель (при температуре 160°C);
- Обработка битумом;
- Добавление смеси с пластиком для улучшения сцепления.

Полученная асфальтобетонная смесь, укладывается классическим способом, без использования какой-либо дополнительной техники. По заявлениям специалистов компании, такая технология увеличивает срок службы дорожного покрытия практически в 10 раз и повышает его прочность на 60% [3].

В России в серьез заинтересовались над зарубежными разработками. Московские специалисты из «Центра экспертиз, исследований и испытаний в строительстве» планируют приобрести материалы для тестирования на прочность, ровность, толщину и реакцию такого покрытия на перепад температур [2]. И сделать соответствующие выводы о возможности применения такой смеси в России.

Среди преимуществ использования такой асфальтобетонной смеси, для строительства автомобильных дорог в России:

- Снижение расходов на содержание дорог;
- Минимальные затраты на модернизацию асфальтобетонных заводов;
- Стоимость асфальтобетона ниже, чем при использовании с модифицированным битумом;
- Снижение затрат на утилизацию мусора на полигонах.

Благодаря опыту зарубежных компаний можно говорить о том, что дорожное покрытие, созданное с использованием переработанного пластика, обладает повышенной прочностью и высокой водостойкостью, имеет хорошее сцепление, более устойчиво к воздействию машинного масла и топлива. Благодаря пластичности добавки асфальтобетонное покрытие меньше деформируется со временем, а количество трещин, появляющихся в процессе эксплуатации, оказывается минимальным.

Но в настоящее время использование пластика в дорожно-строительной области России невозможно по двум причинам. Первая, это отсутствие в стране технологий по сбору полимерных отходов. Необходимо создать всю сеть по сортировке мусора, вплоть от перерабатывающих производств и до контейнеров для разных типов мусора в каждом городе. Вторая причина связана с необходимостью корректировки ГОСТов, СНиПов, технических регламентов [1]. Отсутствие нормативной базы и технических стандартов по работе с полимерами для дорожного покрытия выводит проблему пластиковых дорог на законодательный уровень.

Если в будущем удастся решить эти проблемы, то использование пластиковых отходов в дорожно-строительной отрасли России поможет

избавиться от многочисленных полигонов с мусором, которые оказывают пагубное влияние не только на экологию, но и на человека. А также решить проблемы с качеством покрытий автомобильных дорог, улучшить их характеристики, снизить расходы на прокладку и содержание.

Литература:

1. Интернет издание «Rcycle.net», статья «Дорожное покрытие из пластика-качественные дороги и забота о природе». [Электронный ресурс] – URL: <https://rcycle.net/plastmassy/dorozhnoe-pokrytie-iz-plastika-kachestvennye-dorogi-i-zabota-o-prirode>
2. Интернет-журнал «Fastmb.ru», статья «В России будут строить дороги из пластика». [Электронный ресурс] – URL: https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Ffastmb.ru%2Fautonews%2Fautonews_rus%2F1565-v-rossii-budut-stroit-dorogi-iz-plastika.html
3. Интернет-журнал «СИБУР клиентам», выпуск №13, статья «Пластиковый асфальт». [Электронный ресурс] – URL: <https://magazine.sibur.ru/ru/article/focus/plastic-asphalt-13/>
4. Интернет издание «vc.ru», статья «Солнечные батареи, пластик и никакого шума: какими будут дороги будущего». [Электронный ресурс] – URL: <https://vc.ru/future/64358-solnechnye-batarei-plastik-i-nikakogo-shuma-kakimi-budut-dorogi-budushchego>