

Студент гр. 10401117 Приходченко Е. О.

Научный руководитель – Пацеко Е. К.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Идея пластиковых дорог возникла из проблемы глобального масштаба – переработки и утилизации пластиковых отходов. С каждым годом количество пластика растет, а перерабатывается только 8-9%, потому что в пластмассе есть другие соединения, которые не поддаются переработке или становятся токсичными. Остальной пластик скапливают на свалках, сжигают и наносят вред природе.

Есть и другая проблема: асфальтированные дороги обходятся дорого, быстро разрушаются и требуют постоянного ремонта. Это особенно актуально для стран с холодным климатом, как Россия и Беларусь. Чтобы дороги были устойчивы к морозам и слякоти, нужны дополнительные слои основания дорог. Например, в России высота основания дороги 150 см, в Китае – 90 см, а в США – 62,5 см. Чтобы снизить затраты на строительство дорог, сейчас постепенно, частично или полностью асфальт меняют на пластиковое покрытие.

Сначала в Индии в 2002 году разработали и запатентовали технологию предотвращения пластикового мусора в дорожное покрытие. Отходы пластика измельчают и добавляют в нагретый битум – основной компонент асфальта – затем смесь выливают на камни. Такой метод сокращает количество необходимого битума на 8-10%.

В 2015 году филиал голландской фирмы VolkerWessels, приступил к созданию дорог из переработанного пластика. Первые проекты реализовали в 2018 году: два велотрека по 30 метров из пластиковых модулей, которые укладываются на подготовленный ровный песок и крепятся между собой замками. Полости в плитах дополнительно можно использовать для прокладки коммуникаций, например, провести обогрев дороги (рисунок 1) [1-3].

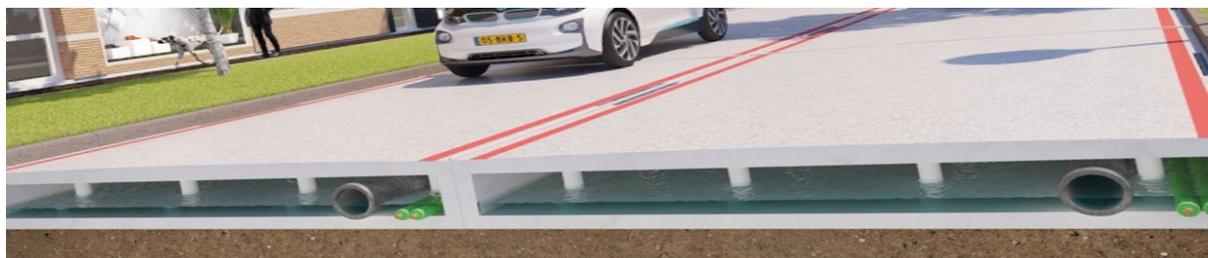


Рисунок 1 – Пример дороги из полых пластиковых плит

Сейчас в строительстве дорог используют местные материалы и отходы промышленности. Рассмотрим один из вариантов модификатора дорожного покрытия – активный резиновый порошок с микро- и наномозаичной структурой (рисунок 2).



Рисунок 2 – Модификатор – активный резиновый порошок с микро- и наномозаичной структурой

Использованные автомобильные покрывки измельчают и перерабатывают методом, разработанным в Институте химической физики им. Н.Н.Семенова РАН, а затем добавляют в битум (рисунок 3).

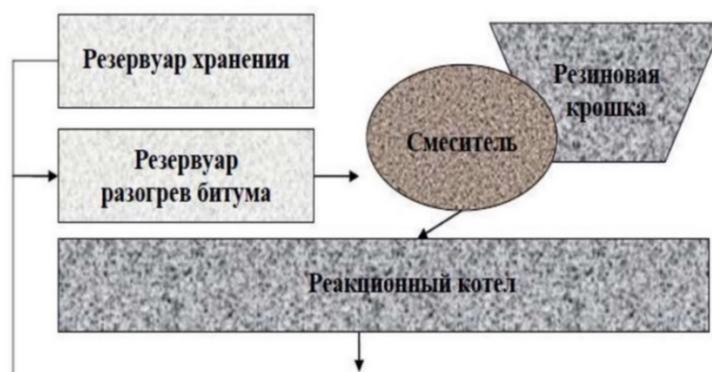


Рисунок 3 – Технология производства асфальта с резиновой добавкой

Также в качестве модификаторов дорожного покрытия используют:

- Фибробетон – полиакрилонитрильную и углеродную фибру, измельченную для микро-дисперсного армирования цементной матрицы бетона;
- Стабилизацию грунтов – технологию, основанную на ускорении процесса затвердения грунта за счет добавления в него специальных катализаторов;
- Полимерную пропитку асфальтобетонного покрытия, которая быстро высыхает и уменьшает водонасыщение и пористость.

Все эти модификаторы добавляют новые качественные свойства дорожному покрытию и усиливают преимущества.

Преимущества пластиковых дорог:

- Продолжительный срок эксплуатации. В то время как эксплуатация обычной асфальтовой дороги – от 4 до 8 лет в зависимости от категории и интенсивности движения;
- Снижение частоты ремонтных работ на 30-50%;
- Повышенная прочность, можно использовать при температурах от - 40 до + 80 °С;
- Водостойкость повышается до 50%;
- Устойчивость к растяжению выше на 20-40%;

- Минимальное образование трещин за счет пластичности материала;
- Стойкость к соли, кислотам, щелочам, бензинам и маслам;
- Вероятность образования колеи снижается в 2 раза;
- Хорошее сцепление с колесами автомобиля.

Для крупных городов – отдельные преимущества:

- Снижение расходов на содержание городских дорог на 40%;
- Минимальные затраты на модернизацию производств асфальта;
- Снижение стоимости строительства автодорог на 15-20%;
- Снижение затрат на утилизацию мусора на полигонах.

Таким образом, автомобильные дороги из асфальта с использованием пластиковых бутылок и других пластиковых отходов улучшает социально-экономический статус города.

Недостатки пластиковых дорог:

- В целом пластиковое покрытие дороже обычного асфальтобетонного, но всего на 3%;
- Нет нормативной базы для внедрения нового вида дорог;
- Возможность распада элементов пластика на микропластик и дальнейшее попадание в почву и водоемы [4-5].

Сейчас проектные организации и строители постепенно внедряют новые технологии и делают тестовые дороги. Притом, что модернизация заводов под новое производство не требует больших расходов, нужно учитывать, что для приготовления асфальтовой смеси нужно огромное количество полимерных отходов.

Поэтому запустить инновационную технологию без внедрения массовой разделительной системы сбора и утилизации отходов не получится. Но это направление настолько актуально и перспективно, что его обязательно будут развивать и поддерживать во всем мире.

### Список использованной источников

1. Ярлыкова А. Пластиковые дороги: как их строят в мире и появится ли в Украине асфальт из вторсырья: [Электронный ресурс] / Рубрика. – Режим доступа: <https://rubryka.com/ru/article/plastic-roads/> – Дата доступа: 04.04.2021.

2. Солнечные батареи, пластик и никакого шума: какими будут дороги будущего [Электронный ресурс] / Стартапы, бизнес технологии. – Режим доступа: <https://vc.ru/future/64358-solnechnye-batarei-plastik-i-nikakogo-shuma-kakimi-budut-dorogi-budushchego> – Дата доступа: 04.04.2021.

3. Асфальт из пластиковых бутылок: дороги будущего [Электронный ресурс] / Лабораторное оборудование для дорожного строительства InfraTest. – Режим доступа: <https://www.infratest.ru/stati/411-asfalt-iz-plastikovykh-butylk-dorogi-budushchego> – Дата доступа: 04.04.2021.

4. Исследование технологии строительства автомобильной дороги с использованием местных материалов и отходов промышленности в Республике Казахстан [Электронный ресурс] / Ppt-online – Режим доступа: <https://ppt-online.org/486408> – Дата доступа: 14.04.2021.

5. Медведев, В. С. Дорожное покрытие из пластика / В.С. Медведев [и др.] // Проблемы науки. – 2019. – №4(42) – С.6–8