

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Хаппи Вако Б. Ж. (учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»)

Научный руководитель – к.т.н. А. О. Шрубок

(учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»)

Данная работа посвящена поиску решения проблемы утилизации отходов полиэтилентерефталата и анализу возможности их использования в дорожном строительстве. Рассмотрены методы утилизации, технологические особенности их реализации и экономическая эффективность, а также предложен способ применения отходов полиэтилентерефталата в дорожном строительстве в качестве компонента полимерно-битумного материала.

Введение. В мире ежегодно образуется более 275 млн. т отходов полиэтилентерефталата (ПЭТ), которые накапливаются и практически не разлагаются годами, что приводит к загрязнению окружающей среды и Мирового океана. Для решения этих экологических проблем в Евросоюзе с 2021 года введен полный запрет на использование одноразовых пластиковых изделий, а уровень переработки отходов ПЭТ равный 90% планируется достигнуть к 2025 году. Несмотря на предпринимаемые меры, количество отходов ПЭТ будет увеличиваться, поскольку объемы производства ПЭТ ежегодно возрастают, а уровень вторичного использования ПЭТ не растет и остается низким (в Республике Беларусь он составляет 15–20%). В настоящее время разработаны несколько способов утилизации таких отходов, однако основное направление использования вторичного ПЭТ – это производство материала для изготовления искусственных волокон и упаковочных материалов. Невысокая стоимость строительства объектов по сбору и переработке ПЭТ-отходов, наличие больших количеств вторсырья и возрастающий объем неиспользованных полимерных отходов обуславливают необходимость поиска и разработки новых способов их применения.

Основная часть. Вторичный ПЭТ неоднороден по составу и может содержать добавки других полимеров (стабилизаторов, красителей и т.д.), что ограничивает возможности его использования как сырья для полимерной промышленности. Поскольку отходы ПЭТ обладают высокими прочностными и физико-механическими свойствами, они представляют интерес для дорожного строительства, как компоненты дорожного полотна или полимерно-битумного вяжущего.

Были изучены существующие способы утилизации ПЭТ-отходов и установлено, что непосредственное механическое введение вторичного ПЭТ в нефтяной битум связано с целым рядом проблем: необходимая температура смешения битума с ПЭТ-отходами, обусловленная температурой плавления ПЭТ, составляет свыше 260°C, что приводит к термодеструкции нефтяного битума, а при более низких температурах процесса распределение частиц ПЭТ по объему битума происходит неравномерно и получаемый полимерно-битумный материал является неоднородным.

В данной работе были рассмотрены также такие способы использования ПЭТ-отходов в дорожном строительстве как их предварительная термическая или химическая переработка, а также применение малотоксичного растворителя для ПЭТ-отходов. Термическая и химическая переработка требует значительных затрат на организацию производства, что увеличивает себестоимость готового полимерно-битумного материала и наиболее экономически целесообразным и перспективным методом является использование растворителей.

Был подобран малотоксичный органический растворитель для ПЭТ-отходов, который позволяет вводить их в нефтяной битум при 160°C (температура приготовления полимерно-битумных вяжущих на предприятиях) без существенных изменений технологии модификации битума. Полученные полимерно-битумные материалы по предлагаемому способу являются однородными и стабильными при хранении.

Выводы. Таким образом, одним из возможных способов использования ПЭТ-отходов является их применение в дорожном строительстве в качестве компонентов полимерно-битумных вяжущих. На основе анализа существующих способов утилизации предложено использование органического растворителя для предварительной подготовки вторсырья перед его введением в нефтяной битум. Такая утилизация ПЭТ-отходов позволяет получать однородные полимерно-битумные материалы, способствует повышению уровня использования отходов и является экологически безопасной.

Хаппи Вако Б. Ж.

Шрубок А.О.