

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Н. В. БАНДЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Автомобильная дорога является сложным инженерным сооружением, обеспечивающим движение транспортных средств с установленными скоростями и нагрузками с соответствующим уровнем безопасности движения на протяжении года.

Проблема долговечности асфальтобетонных покрытий актуальна в настоящее время как в Республике Беларусь, так и за рубежом. Асфальтобетон – самый распространённый материал в дорожном строительстве. Несмотря на многочисленные преимущества данного материала, в последнее время очень актуален вопрос повышения его качества. В условиях современного скоростного интенсивного движения, увеличения нагрузки транспортных средств, под влиянием природных факторов наблюдается разрушение, старение и уменьшение срока службы покрытий, что приводит к огромным затратам для восстановления работоспособности дорожных покрытий.

Проблема обеспечения долговечности асфальтобетонных покрытий дорожных одежд является одной из наиболее актуальных. Ее решение требует значительных затрат материальных и трудовых ресурсов. В связи с высокой стоимостью дорожно-строительных материалов особо важное значение приобретают вопросы использования в дорожном строительстве новых технологий, эффективных и нетрадиционных материалов, отходов и побочных продуктов промышленности. В первую очередь это относится к таким технологиям и материалам, которые могли бы обеспечить повышение качества асфальтобетонных покрытий, снижение расхода дорогостоящих вяжущих. К таким отходам можно отнести полимерные материалы.

Первые процессы переработки полимеров появились в XIX в. После этого потребовалось почти сто лет для того, чтобы увеличение числа методов переработки, их совершенствование и математическое моделирование привело к созданию такой научно-технической дисциплины, как технология переработки полимеров. Теоретические основы переработки полимеров необходимы для изучения поведения материала при его переработке на различных стадиях технологического процесса, а также влияния химического строения, состава и молекулярно-массовых характеристик полимера на технологические параметры процесса.

Современная промышленность переработки полимеров располагает большим набором методов переработки и парком оборудования (более 3500 типов машин). В мире предлагаются и разрабатываются различные стратегии вторичной переработки и утилизации отходов полимерных материалов.

Основное количество отходов уничтожается неэффективными способами, ведущими к загрязнению окружающей среды: накопление на полигонах (свалках), захоронение и затопление. Более рационально утилизировать отходы следующими способами:

- 1) сжигание с целью получения энергии;
- 2) термическое разложение;
- 3) деполимеризация с получением исходных низкомолекулярных продуктов;
- 4) складирование на специально отведенных полигонах;
- 5) полезное использование (утилизация), включающее несколько направлений, главным из которых является повторное использование после соответствующей подготовки.

Последний способ представляет интерес для дорожной отрасли, так как позволяет использовать вторичное сырье в качестве новой ресурсной базы, что является одним из наиболее динамично развивающихся направлений переработки полимерных материалов в мире.

Для успешной реализации возможности вторичной переработки полимерных отходов с образованием пригодных для использования веществ должны быть решены следующие вопросы:



Рисунок 1 – Структура обращения с полимерными отходами

- уменьшить многообразие марок полимерных материалов;
 - присвоить знаки вторичной переработки используемым полимерным материалам с максимально возможной точностью;
 - разработать специальную маркировку для полимерных материалов, облегчающую их сортировку;
 - полимерные материалы различных видов должны легко разделяться и сортироваться.
- Можно выделить основные стадии вторичной переработки полимерных материалов:
- сбор отходов потребления, бракованных и вышедших из употребления;
 - сортировка по виду материала;
 - предварительная очистка от загрязнений, промывка;
 - дробление, измельчение;
 - агломерация (для пленочных отходов);
 - повторная промывка материала с последующей сушкой (при необходимости);
 - гранулирование как окончательная стадия переработки отходов полимеров.

Для использования полимерных отходов в дорожной отрасли необходимо определить наиболее оптимальный способ их переработки и приготовления. В настоящее время можно выделить следующие технологические операции: дробление, раздавливание, истирание, расщепление волокнистых ингредиентов и другие. Для этих целей необходимо применять дробилки, мельницы, дезинтеграторы, грануляторы, резательные станки и другие. Используя вышеперечисленное оборудование, можно изготовить материал первичной переработки, который в последующем можно направлять на различные цели. Однако вопрос использования полимерных отходов в дорожной отрасли, а именно при приготовлении асфальтобетонных смесей, в настоящее время недостаточно изучен. Для решения этого вопроса необходимо провести ряд исследований теоретического и практического характера, результатом которых должны быть определены способности химического взаимодействия вторичных полимеров с битумом, свойства, которым должны удовлетворять вторичные полимерные отходы, а также необходимо определить наиболее эффективный способ переработки полимерных отходов для получения сырья, используемого при приготовлении асфальтобетонных смесей.

Список литературы

- 1 Переработка полимеров в твердой фазе : учеб. пособие / Г. С. Баронин [и др.]. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 88 с.
- 2 Ревако, М. М. Теоретические основы переработки полимеров : учеб. пособие для студентов по специальностям «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий», «Упаковочное производство», «Машины и технология обработки материалов давлением» / М. М. Ревако, Н. Р. Прокопчук. – Минск : БГТУ, 2009. – 305 с.
- 3 Оборудование и технология вторичной переработки отходов упаковки : методические указания / сост. : А. С. Кликов [и др.]. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 56 с.
- 4 Чернов, С. А. Влияние полимерно-дисперсно-армирующей добавки на эксплуатационные свойства асфальтобетона / С. А. Чернов [и др.] // Вестник МГСУ. – 2017. – Т. 12. Вып. 6. – С. 654–660.
- 5 Бандюк, Н. В. Анализ способов повышения эксплуатационных качеств дорожных покрытий / Н. В. Бандюк // Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 2; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2018. – С. 6–8.

УДК 625.17

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

В. А. БАРТОШЕВИЧ

КУП «Минский метрополитен», Республика Беларусь

Н. Ю. ГУБЕНСКИЙ, А. Ю. СУДНИКОВИЧ

Путевая машинная станция № 71 Белорусской железной дороги, г. п. Радошковичи

А. С. БРАТИКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Электрификация железных дорог в рамках национальных транспортных коридоров скоростного движения – это условие, без которого в Республике Беларусь невозможно внедрение полноценного скоростного движения. Значительное потребление электроэнергии железными дорогами и увеличе-