

## Секция. ИННОВАТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Рубрика: Инноватика на транспорт

УДК 625.7.8

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАСТМАССЫ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРОДЕ ВЛАДИВОСТОКЕ

**А.А. Ахматшин**

бакалавр

**А.А. Яценко**

доцент, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Владивосток. Россия*

*В статье рассмотрены вопросы, связанные с экологической проблемой в городе Владивостоке, которая с каждым годом ухудшается из-за увеличения количества бытовых отходов. А также ухудшение качества дорог. В данной статье будет приложена методика по повышению качества дорог используя бытовые отходы.*

**Ключевые слова:** битум, пластик, смесь, мусорные отходы, сухой процесс, влажный процесс.

### USE OF PLASTIC FOR ROAD CONSTRUCTION IN THE CITY OF VLADIVOSTOK

*The article deals with issues related to the environmental problem in the city of Vladivostok, which is getting worse every year due to an increase in the amount of household waste. As well as the deterioration of road quality. In this article, we will propose a method for improving the quality of roads that use household waste.*

**Keywords:** bitumen, plastic, mixture, waste, dry process, wet process.

Целью данной статьи является предложение использования пластмасса в дорожном строительстве в городе Владивостоке.

Цель достигается решением следующих задач:

- 1) исследование окружающей среды
- 2) методы использования пластмасса
- 3) экономически целесообразно использовать пластик в строительстве дорожного покрытия
- 4) вывод.

За последние годы в городе Владивостоке происходит ухудшение экологии. Одна из проблем загрязнения окружающей среды – это выброс пластиковых отходов, так как разложение пластиковых изделий, созданных по разным технологиям, колеблется от 400 до 700 лет. Человек в среднем за год выбрасывает 500 кг мусорных отходов, численность населения в городе Владивостоке составляет 606 561 за 2020 год, пластик составляет 13% из выброшенного бытового мусора. В среднем в городе Владивостоке выбрасывается 39 426 тонн пластика в год, что оказывает плохое влияние на окружающую среду. Вторичное использование пластика значительно улучшит экологическое положение. Сбор отходов пластика на территории г. Владивостока осуществляет компания ООО «Гранула-ДВ». [4] Компания перерабатывает в месяц от 30 до 50 тонн пластиковых отходов в хлопья или пэт-флекс путем измельчения.

Переработанный пластик применяется в строительных материалах, таких как утеплитель и химическое волокно. Использование пластика как добавку в дорожное покрытие даст стимул данной компании в наращивание перерабатывающихся мощностей и открытию новых филиалов по переработке пластиковых отходов в городах региона, что в свою очередь благотворно повлияет на экологическую обстановку в регионе. Предлагается использовать пластиковые отходы как добавку для строительства дорожного покрытия в городе Владивостоке.

Идея использования пластиковых отходов в строительстве дорог относительно новая. Опыт использования таких технологий в Индии, Гана, Эфиопия и Нидерланды показывает, что применение 5-10% пластика в битумной смеси для дорожного покрытия повышают ряд показателей: устойчивости, прочности и долговечности дорожного покрытия. Кроме того, использование пластика в дорожном строительстве приобретает все большее значение в настоящее время из-за его производительности, срока службы и низкой стоимости. [1]

Преимущества:

- утилизация отходов пластика больше не будет проблемой;
- снижение себе стоимости 1 км пути;
- возрастает допустимая нагрузка на дорожное покрытие, за счет повышения прочности связывания заполнителя и битума (что не мало важно при использовании крупно тоннажного транспорта);
- дорожное покрытие при использовании пластика имеет меньшую гигроскопичность по сравнению с асфальта битумным покрытием. Это свойство позволяет с меньшим ущербом переносить резкие перепады температуры от плюсовых до минусовых значений в весенне-осенний и зимний период.

Недостатки:

- термическая обработка пластика может привести к выбросу вредных газов в атмосферу.

Асфальт — это сильный, универсальный и химически стойкий связующий материал, который адаптируется к различным видам его применениям. Асфальт связывает щебень и гравий (обычно называемый агрегатом) в прочные поверхностные покрытия дорог. [5]

На данный момент существует два технологии добавления пластика в асфальт.

1. Сухой процесс
2. Влажный процесс

#### Сухой процесс.

В сухом процессе горячий агрегат, нагревают примерно до температуры 160°C. После нагрева, горячий заполнитель переносится в смесительную камеру. В смесительную камеру необходимо добавить измельченные пластмассовые отходы. Размер измельченных отходов пластика предпочтительно должен составлять 2–3 мм. Пыль и другие примеси не должны превышать 1%. Он равномерно покрывается по всему агрегату в течение 30-60 секунд, придавая ему маслянистый вид. Битум добавляют в горячий заполнитель с пластиковым покрытием при температуре 160°C. Заполнитель при покрытии пластиком улучшает свои качества по отношению к пустотам, влагопоглощению и прочности. [2] Покрытие из пластика уменьшает пористость и помогает улучшить качество заполнителя и его производительность в гибком дорожном покрытии. На рисунке показана обработка пластика сухим процессом.

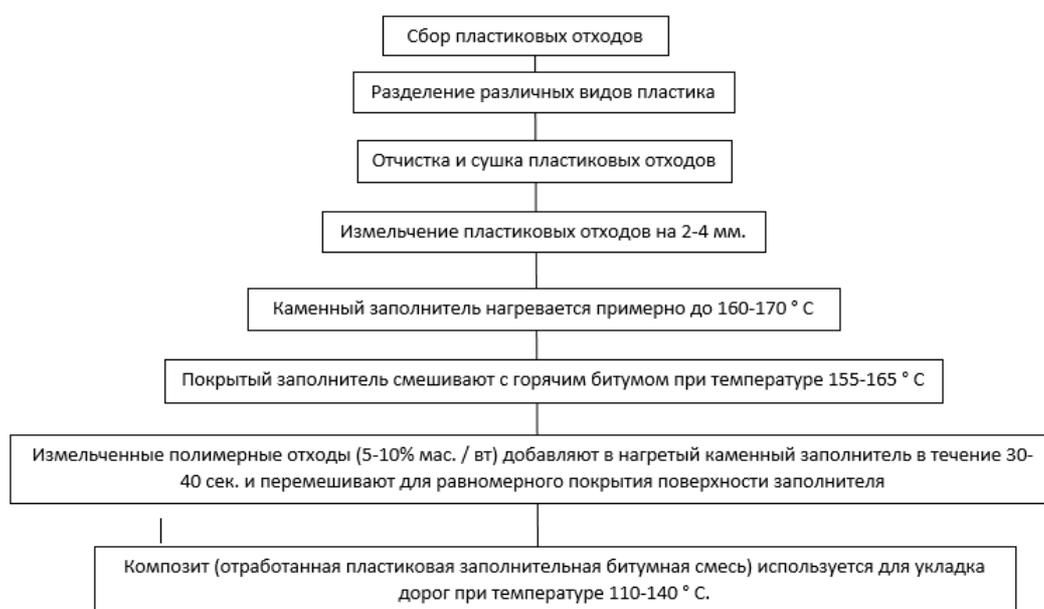


Рис. Обработка пластика сухим процессом

Преимущества сухого процесса:

- пластик покрывается поверх камней;
- улучшаются поверхностные свойства заполнителей;
- требуемая температура такая же, как температура укладки дороги.
- возможно использование отходов пластика более 15%;
- можно использовать гибкие пленки из всех типов пластика;
- удваивает свойство связывания агрегатов;
- не требуется никакого нового оборудования;
- битумное соединение прочнее обычного;
- покрытые заполнители демонстрируют повышенную прочность;
- по мере замены битума возможна более высокая экономическая эффективность на 15%;
- отсутствие деградации дорог даже через 5-6 лет после строительства;
- может практиковаться в любых климатических условиях;
- отсутствие выделения каких-либо токсичных газов, так как максимальная температура составляет 180 С°.

Недостатки сухого процесса:

- этот процесс применим только к пластиковым отходам.

### **Влажный процесс.**

Этот процесс предполагает, что битум должен быть смешан с переработанным пластиком перед добавлением его в заполнители. Отходы пластика измельчают и превращают в порошок. Порошкообразные отходы пластика непосредственно смешивают с битумом. Необходимо обеспечить равномерное смешивание пластика и битума, а диапазон температур для этого метода составляет от 155 С° до 165 С°. Пластиковые отходы расплавляют и смешивают с битумом в определенном соотношении. Рекомендуется использования пластика 6-8% пластичного порошка в битумной смеси. При смешивании пластика с битумом повышается способность битума выдерживать высокие температуры. Пластик повышает температуру плавления битума и заставляет дорогу сохранять свою гибкость в течение зимы, а также повышается способность выдерживать высокие температуры летом, что приводит к ее долгому сроку службы. Использование измельченных пластиковых отходов действует как сильное “связующее” для смолы, делая асфальт долговечным. Битуминозная бетонная смесь удовлетворяет всем указанным критериям для проектирования поверхностного слоя дорожного покрытия.

Преимущества влажного процесса:

- этот процесс может быть использован для переработки отходов любого типа, размера, формы (Пластмассы, резина и т.д.)

Недостатки влажного процесса:

- трудоемкость – больше энергии на смешивание;
- требуется мощная механика;
- требуется дополнительное охлаждение, так как неправильное добавление битума может привести к образованию воздушных карманов на дорогах; [3]
- максимальное количество отходов пластика может быть добавлено около 8 %.

Экономическая обоснованность использования пластика.

Одним из основных факторов, которые необходимо учитывать на любом технологическом и глобальном рынке, является экономика. Чтобы сравнить стоимость строительства между обычной дорогой и битумной дорогой с пластиковым покрытием, рассмотрим дорогу шириной 3,75 м и расстоянием 1 км.

Стоимость отходов пластика = 5 рублей /- за кг

Стоимость битума = 52 рубля /- за кг

Как правило, на 1 км дороги требуется 10 тонн битума.

Стоимость битума за 1 км = 52 × 100000 кг = 520 000 рублей

Для битумной дороги с пластиковым покрытием, выше уже говорилось, что требуется 10% пластика. Битумная дорога с пластиковым покрытием (9000 кг битума + требуемое количество пластика = 1000 кг)

Стоимость битума в битумной дороге с пластиковым покрытием + стоимость необходимого пластика = 9000×52+5000=473 000 рублей общая стоимость.

Экономия при строительстве на 1 км = (стоимость битума на обычную дорогу – стоимость битумной дороги с пластиковым покрытием на 1 км) 520 000 – 473 000 = 47 000 рублей на 1 километр.

Бытовые отходы пластика быстро растут. Из-за роста отходов усложняется экологическая обстановка в регионе. Таким образом, предлагаю использование пластиковые отходы как один из компонентов в производстве дорожного покрытия. Пластиковое покрытие повышает температуру плавления, а также способствует повышению прочности связывания и увеличивает площадь контакта между наполнителем и битумом. Помогает в устранении пустот, что позволяет выдерживать интенсивное движение и демонстрировать лучшую долговечность. Использование пластика в строительстве дорожного покрытия, так же является экономически выгодно.

1. Переработка отходов и промышленных материалов [Электронный ресурс]. – URL: <http://promplace.ru/obrabatyvau-schaya-promyshlennost-i-pererabotka-materialov-staty/pererabotka-plastika-1469.htm> (дата обращения: 17.07.2017).
2. Мобильные дорожные покрытия // Техполимер. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.texpolimer.ru/production/mobilnye-dorozhnye-plity/> (дата обращения: 17.05.2019).
3. М. Гарсайд, Глобальная статистика производства пластмасс. – URL: <https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/> (2019).
4. Мобильные дорожные покрытия – плиты МДП МОБИСТЕК // Претор менеджмент. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pretorroad.ru/produktsiya-iz-polimernykh-kompozitnykh-materialov/mobilnye-dorozhnyepokrytiya.html> (дата обращения: 17.05.2019)
5. Утилизация отходов пластика–Обращения с отходами [Электронный ресурс]. – URL: <http://vlc.ru/city-environment/ecology/ecologyrecycling/1793>
6. Все о ремонте и строительстве – Асфальт – что это? Из чего делают? [Электронный ресурс]. – URL: [https://o-remonte.info/asfalt-cto-eto-iz-chego-delayut/#Из\\_чего\\_делают\\_асфальт\\_Из\\_чего\\_состоит](https://o-remonte.info/asfalt-cto-eto-iz-chego-delayut/#Из_чего_делают_асфальт_Из_чего_состоит)

**Рубрика: Экспедиция**

УДК 656.61, 164.1

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ТЭК «СЕЙКО-99» Г. ВЛАДИВОСТОК)»**

**С.А. Белашова**

бакалавр

**О.В. Лайчук**

канд. экон. наук, доцент кафедры международного маркетинга и торговли

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Владивосток. Россия*

*На сегодняшний день транспортно-экспедиционная деятельность является одним из основных направлений развития транспортной системы страны. Наличие широкой и развитой сети транспортно-экспедиторских предприятий представляет собой неотъемлемый элемент транспортной инфраструктуры. Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что организация эффективной системы экспедирования грузов с комплексом услуг для грузопользователей снижает общие издержки, связанные с перемещением грузов, сокращает время перевозки и упрощает процессы, связанные с доставкой грузов.*

**Ключевые слова:** логистика, экспедиционная деятельность, контейнерные перевозки, оптимизация транспортно-логистических процессов, морские линии, грузопоток.

## **OPTIMIZATION OF FREIGHT FORWARDING ACTIVITIES OF THE ENTERPRISE BASED ON AN EXAMPLE OF « ТЕК «SEIKO-99» LTD., VLADIVOSTOK**

*Nowadays, freight-forwarding activities are one of the main directions of the development of the country's transport system. The presence of a wide and developed network of freight forwarding en-*