

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПЛАСТИКУ У БУДІВНИЦТВІ ДОРІГ

Купріяшкіна О.В., аспірант, Одеський технологічний університет, м. Одеса,
Угрин О.П., магістр, Одеський національний університет ім.І.І. Мечнікова,
Серафім Купріяшкін, учень, Чорноморський ліцей №3, м.Чорноморськ

Ідея використання відходів пластику в дорожньому будівництві відносно нова. Лабораторні випробування показали позитивні результати, коли невелика кількість (5-10% за вагою) пластику додається до бітумної суміші (асфальту), що призводить до покращення стабільності, міцності та довговічності дорожнього покриття.

Бітумні гарячі суміші з використанням відходів пластику для дорожнього будівництва виготовляються або за «сухим» або «мокрим» способом. Сухий процес вважається простим, економічним та екологічно чистим простим, економічним і екологічно чистим, тоді як мокрий процес вимагає більше інвестицій і техніки, а тому не є поширеним.

Міжнародний досвід показує, що саме такі дороги використовують в Індії, Великобританії, Нідерландах, Гані, Ефіопії та Південній Африці.

Розробкою таких доріг займається голландська компанія VolkerWessels, яка ще в 2018 у Нідерландах в місті Зволле у тестовому режимі відкрила пластикову дорогу для велосипедистів довжиною в 30 метрів.

В листопаді того ж року розробники PlasticRoad виграли Sobouw Award в категорії "найкращий продукт", а також була відкрита друга в світі пластикова дорога в місті Гітгорн.

Існує багато видів пластику, а отже і багато видів відходів, кожен з різними властивостями. Різниця у властивостях пластику, що використовується, має значний вплив на форму і міцність конструкції. У рамках консорціуму PlasticRoad це питання відводиться партнерам Total та Wavin, які є фахівцями в галузі переробки пластику. У пілотних проектах в Зволле і Гітгорні брався перероблений пластик (поліпропілен). Для цього використовувались побутові відходи, які до сих пір спалюються або відвозяться на сміттєзвалища.

Для кращого уявлення про те, які продукти можуть бути перероблені для будівництва пластикових доріг, наведемо приклад: одноразовий посуд, різноманітні упаковки продуктів, ковпачки з під пляшок, соломинки, пластикові меблі та різні частини автомобілей. Тим не менш, це лише невеликий список всіх виробів з пластику, які можуть бути використані в Plastic Road.

Переваги використання дороги з пластику такі:

1. Головною сировиною для виробництва є пластик, мільярди тон якого знаходяться в океані та на звалищах. Будівництво таких доріг зможе частково вирішити проблему забруднення планети пластиком.

2. Дороги складаються з модульних панелей, порожніх усередині, тож там можна розміщувати кабелі та труби. Крім того всередині може збиратися дощова вода, тож вирішується проблема затоплення під час злив.

3. Оскільки дорога будується з модулів, то на її встановлення потребується на 70% менше часу ніж звичайно.

4. Пластикове покриття довговічне, стійке до вибоїн та тріщин, а якщо й відбувається пошкодження, то модуль дороги знімається, повторно перероблюється та швидко встановлюється.

5. Можливі наступні варіанти подальшого вдосконалення: підігрів доріг, встановлення датчиків дорожнього руху, тощо.

6. Дороги витримуватимуть температури від -40 до +80 °C.

7. Очікуваний строк служби 30 років.

Література

1. Brasileiro, L., F. Moreno-Navarro, R. Tauste-Martínez, J. Matos and M.d.C. Rubio-Gámez (2019). "Reclaimed Polymers as Asphalt Binder Modifiers for More Sustainable Roads: A Review." *Sustainability* 11(3): 646;
2. National Rural Roads Development Agency (2019). *Guidelines for the use of Plastic Waste in Rural Roads Construction*, Ministry of Rural Development, Government of India;
3. Cong, P.; Guo, X.; Mei, L. Investigation on rejuvenation methods of aged SBS modified asphalt binder. *Fuel* 2020, 279, 118556;
4. Xing, C.; Li, M.; Liu, L.; Lu, R.; Liu, N.; Wu, W.; Yuan, D. A comprehensive review on the blending condition between virgin and RAP asphalt binders in hot recycled asphalt mixtures: Mechanisms, evaluation methods, and influencing factors. *J. Clean. Prod.* 2023, 20, 136515;
5. Zhang, J.; Su, W.; Liu, Y.; Gong, J.; Xie, H. Laboratory investigation on the microstructure and performance of SBS modified epoxy asphalt binder. *Constr. Build. Mater.* 2020, 270, 121378.