

Пластиковый мусор превращают в дороги: ученые нашли неожиданное решение проблемы океанских отходов

Дата публикации: 23.05.2026

Пластиковое загрязнение мирового океана давно стало одной из крупнейших экологических проблем XXI века. Ежегодно миллионы тонн пластиковых отходов попадают в моря и океаны, формируя гигантские мусорные скопления, разрушая морские экосистемы и угрожая животным. Особенно сложной ситуация остается для островных территорий, где переработка отходов требует больших затрат, а возможности хранения мусора ограничены. На этом фоне исследователи с Гавайев предложили необычное и потенциально очень перспективное решение — использовать пластиковый мусор и старые рыболовные сети для строительства автомобильных дорог.

Проект реализуется при участии специалистов Hawaii Pacific University и Центра исследований морского мусора CMDR. Результаты исследования были представлены на весеннем собрании American Chemical Society и уже привлекли внимание экологов, инженеров и специалистов по переработке отходов.

Главная идея проекта заключается в повторном использовании пластикового мусора, который уже находится на островах и в окружающих океанских водах. Вместо дорогостоящего вывоза отходов или их сжигания исследователи предлагают превращать переработанный пластик в компонент асфальтового покрытия.

Проблема особенно актуальна для Гавайев. Из-за географической изоляции транспортировка мусора с островов обходится крайне дорого. При этом значительная часть отходов попадает на побережье вместе с океаническими течениями. Одним из самых опасных видов морского мусора считаются брошенные рыболовные сети и снасти. Они годами дрейфуют в океане, запутывают морских животных и постепенно распадаются на микропластик.

Для борьбы с этой проблемой на Гавайях уже действует программа по удалению морского мусора, в рамках которой коммерческие рыбаки получают финансовое вознаграждение за сбор старых сетей и пластиковых отходов в Тихом океане. По данным исследователей, только за последние годы удалось извлечь более 80 тонн крупных рыболовных снастей.

Одновременно власти Гавайев начали активно использовать полимерно-модифицированный асфальт — более прочное дорожное покрытие, устойчивое к

трещинам, влаге и высоким температурам. Такой асфальт особенно хорошо подходит для тропического климата островов.

Традиционно для производства подобного покрытия используются синтетические полимеры на нефтяной основе, например SBS-сополимеры. Исследователи решили проверить, можно ли частично заменить эти материалы переработанным полиэтиленом из бытовых отходов и рыболовных сетей.

После предварительной переработки пластик был превращен в специальные материалы, пригодные для смешивания с асфальтовым вяжущим. Затем экспериментальные смеси использовали для укладки реальных дорожных участков на острове Оаху.

В проекте тестировались сразу несколько вариантов покрытия: стандартный полимерно-модифицированный асфальт, асфальт с переработанным бытовым полиэтиленом, асфальт с полиэтиленом из старых рыболовных сетей.

Одним из главных вопросов исследования стала экологическая безопасность такой технологии. Многие специалисты опасались, что дорожное покрытие с переработанным пластиком может выделять больше микропластика при износе.

Чтобы проверить это, ученые почти год наблюдали за экспериментальными участками дорог. Спустя примерно 11 месяцев эксплуатации специалисты собрали дорожную пыль и провели сложный химический анализ при помощи пиролизной газовой хроматографии с масс-спектрометрией.

Метод позволил определить происхождение мельчайших полимерных частиц в дорожной пыли и отделить их от частиц резины автомобильных шин, битума и других материалов.

Результаты оказались весьма неожиданными. Исследователи не обнаружили значительного увеличения количества микропластика на участках с переработанным полиэтиленом по сравнению с традиционным покрытием.

Более того, анализ показал, что основным источником полимерных частиц в дорожной пыли остаются автомобильные шины, а не само дорожное покрытие. Сигнал от износа шин настолько доминировал в измерениях, что следы полиэтилена были практически незаметны.

Ученые объясняют это тем, что пластиковые полимеры во время производства расплавляются и интегрируются в асфальтовое вяжущее. В результате отделяющиеся фрагменты представляют собой не чистый пластик, а сложную смесь каменных частиц, битума и полимерных цепей.

Кроме анализа микропластика, команда исследовала механические свойства

нового покрытия: прочность, устойчивость к растрескиванию, сопротивление влаге, долговечность при нагрузках.

Предварительные результаты показывают, что асфальт с переработанным пластиком способен сохранять хорошие эксплуатационные характеристики даже в сложных климатических условиях.

Подобные технологии сегодня активно изучаются и в других странах: Индия, Нидерланды, Великобритания, Австралия, Южная Африка. Однако проект на Гавайях считается особенно важным именно из-за сочетания экологической переработки и борьбы с морским мусором.

Интерес к таким решениям растет на фоне глобального кризиса пластиковых отходов. По оценкам экологов, значительная часть пластика никогда не перерабатывается и либо отправляется на свалки, либо попадает в окружающую среду.

Особую угрозу представляет микропластик — мельчайшие частицы пластмасс, которые уже обнаруживаются в океанах, почве, питьевой воде, атмосфере и даже в человеческом организме. Поэтому ученые пытаются искать способы длительного и безопасного связывания пластиковых отходов внутри устойчивых материалов.

Использование переработанного пластика в дорожном строительстве может стать одним из таких решений. Дороги обладают огромным потенциалом для вторичного использования материалов благодаря масштабам инфраструктуры и длительному сроку службы покрытия.

Тем не менее исследователи подчеркивают, что технология пока требует дополнительных испытаний. Необходимо лучше изучить долговечность покрытия, поведение материалов при экстремальных температурах, влияние многолетнего износа и воздействие осадков.

Проект также поднимает более широкий вопрос о будущем переработки пластика. В последние годы все чаще звучит критика существующих систем утилизации отходов, поскольку значительная часть пластика по-прежнему не получает повторного применения.

Работа гавайских исследователей показывает, что переработка может быть эффективной при правильном сочетании науки, инженерии и государственной поддержки. Вместо превращения пластикового мусора в бесконечную экологическую проблему ученые пытаются сделать его частью долгосрочной инфраструктуры, одновременно снижая нагрузку на свалки и очищая океан от опасных отходов.