

Подогрев дорожного полотна

Дранец Я. В., студентка 5-го курса
кафедры «Автомобильные дороги»

(Научный руководитель – Ходан Е.П., старший преподаватель)
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Наиболее неблагоприятным периодом года для дорожно-эксплуатационных служб и участников движения на автомобильных дорогах была и остаётся зима. В этот период образуются различные виды зимней скользкости на дорожном покрытии и тротуарах, снижается коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием, вследствие чего повышается вероятность возникновения дорожно-транспортного происшествия. Решением данной проблемы в настоящее время является использование химических либо фрикционных реагентов. Однако, данные способы негативно влияют на конструкцию дорожной одежды и не всегда являются эффективными.

Возможным решением данной проблемы является строительство автомобильных дорог с использованием подогрева. Данная технология успешно используется в таких странах, как Канада, Япония, США, Норвегия, Финляндия. Так, в Норвегии отопление дорог осуществляется за счёт природных термальных источников, что обходится им практически бесплатно. В финской столице Хельсинки активно применяют электрический обогрев дорожного покрытия. В исландской столице Рейкьявике также накоплен большой опыт в этом направлении. Здесь, в основном, подогревом оборудуют очень скользкие тротуары, так как в данной стране они являются повышенным источником травматизма граждан.



Рис. 1. Тротуары с подогревом в Исландии

Одним из таких проектов от французской компании Eurovia является Power Road. Работы ведутся над ним уже не один год и имеют значимый успех. Эту технологию использовали на участке протяженностью 120 метров во французской коммуне Эглетон. Под дорожным полотном находятся трубы с теплообменной жидкостью. Их протяженность составила около 3 километров. Заявлено, что зимой дорога может прогреваться до 60 градусов Цельсия, в то время как летом дорожное полотно может охладиться и не давать покрытию нагреваться от солнца. Подогрев дороги включается при температуре минус 3 градуса по Цельсию. Источником энергии служит тепловой насос, который установили на городской свалке мусора. Однако у данной технологии есть и большой минус, который заключается в высокой стоимости строительства. Один французский портал сообщает, что 120 метров построенной дороги с подогревом обошлись на 250.000 евро дороже, чем если бы это был обычный асфальт. На 30 километров разница составила бы уже 75 миллионов евро, и все это с учетом довольно узкой ширины.



Рис. 2. Строительство автомобильной дороги по проекту Power Road в Эглетоне

Ещё одним интересным проектом из той же области – Solar Roads. Его разрабатывают специалисты из США, подход здесь предполагался иной. Согласно ему, дороги должны строиться из специальных солнечных панелей, которые преобразовывают энергию солнца в электричество. Суть идеи заключается в том, чтобы в холодное время года покрытие подогрело само себя. В случаях образования избытков энергии, её можно тратить на другие виды инфраструктур, в том числе на зарядку электромобилей, освещение и даже на подсветку дорожных знаков и разметки.

Успешная разработка была представлена израильской компанией SAN Hitech — система интеллектуального дорожного полотна Snowless. Данная система определяет наличие снега или наледи на автомобильной дороге и подогревает покрытие. Также она учитывает прогноз погоды, нагрузку на , интенсивность движения и многие другие факторы. «Умный» асфальт Snowless имеет сенсоры, которые чувствительны к температуре и наличию осадков на дорожном покрытии. При наличии каких-либо отклонений от нормы, сенсоры передают информацию в систему, и она нагревает металлическую решетку под слоем покрытия, растапливая снег и наледь. В итоге полотно остается чистым и сухим и значительно повышает безопасность участников дорожного движения.



Рис. 3. Проект автомобильной дороги из солнечных батарей

Для установки интеллектуального дорожного полотна перед устройством асфальта или бетона на дороге разворачивают «рулон» смарт-системы, состоящий из нагревательных элементов, сенсоров и управляющих компонентов. По словам разработчиков, систему можно использовать также и на уже существующих дорогах, для этого нужно «вырезать» в покрытии место под установку.

Эта технология прошла тестирование в Канаде при температуре до минус 50 градусов по Цельсию. Испытания показали хороший результат как при использовании на дорогах (тесты проводились на второстепенных магистралях), так и на территории парковок, подъездных путей и спортивных площадок. Разработчики получили грант от Евросоюза на реализацию разработки и к 2021 году ее планируется вывести на рынок как коммерческий продукт.

Реализация таких проектов весьма затратная. Тем не менее, строительство с подогревом асфальта начинает практиковаться в небольших объемах, в виде подогрева остановочных пунктов и отдельных дорожек.

Если обеспечить подогрев автомобильных дорог зимой, то этим решатся многие проблемы. Основная причина повреждения покры-

тия – образование трещин, вызванное пропаданием воды в период промерзания-оттаивания дорожной одежды. Обогрев дороги позволит снизить расходы на уборку снега зимой, снизит возникновение трещин весной, а осенью сможет обеспечить быстрое высыхание дороги после дождей.

Литература

1. Содержание и ремонт автомобильных дорог: пособие начальнику линейной дорожной дистанции и дорожному мастеру по ремонту и содержанию автомобильных дорог / С.Е. Кравченко, Ж.В. Реут, С.Н. Соболевская, Д.Г. Игошкин, Н.М. Гурбо. – Минск: БНТУ, 2013.– 239 с.

2. Электрон ОАВ [Electronical resource]. – bigpicture.ru: <https://bigpicture.ru/v-izraile-izobreli-asfalt-samostoyatelno-ochishhayushhijsya-ot-lda-i-snega/> – Date of access: 20.10.2021.

3. Электрон ОАВ [Electronical resource]. – naked-science.ru: <https://www.google.com/amp/s/naked-science.ru/article/hi-tech/proekt-po-sozdaniyu-dorog-s%3famp/> – Date of access: 20.10.2021.