

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУНТОВЫХ ДОРОГ В БЕЛАРУСИ

А. М. Сергеева, старший преподаватель,

Т. А. Полякова, старший преподаватель

Белорусско-Российский университет,

г. Могилев, Белоруссия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы эксплуатации и содержания грунтовых дорог, их влияния на экологическую безопасность окружающей среды и возможные пути повышения качества покрытий этих дорог.

Ключевые слова: грунтовые дороги, пыльность, экология, стабилизация грунта, инновационная технология.

Грунтовая автомобильная дорога – комплексное сооружение, предназначенное для движения с установленными нормативными скоростями, нагрузками и габаритами автомобилей и иных наземных транспортных средств, а также земельные участки, предоставленные для размещения объектов, входящих в состав этого сооружения.

В Республике Беларусь протяженность сети автомобильных дорог общего пользования более 86 000 км [1]. Из них 86,7% имеют твердое покрытие. Оставшиеся 13,3% относятся к местным автомобильным дорогам протяженностью 11 500 км не имеющим твердого покрытия, являющимися грунтовыми, проезд по которым при неблагоприятных погодных условиях проблематичен и оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду.

Тем не менее местные автомобильные дороги имеют важное значение, т. к. обеспечивают транспортные связи с городами и городскими поселками, агрогородками и сельскими населенными пунктами, подъездами к промышленным и сельскохозяйственным объектам. Расчетная интенсивность движения на местных дорогах составляет до 25 ед./сут. Они служат для проезда автомобилей, сельскохозяйственной и специальной техники. Для них характерна низкая стоимость строительства, технологическая простота выполнения работ, доступность используемых материалов. В то же время происходит значительное снижение скорости автотранспорта, что приводит к ухудшению экологической обстановки и увеличению себестоимости перевозок [2]. Основными загрязняющими выбросами являются оксиды углерода (CO), оксиды азота (NO_x), твердые частицы и др.

В настоящее время для Республики Беларусь, к сожалению, остается актуальным вопрос радиационной безопасности вследствие

аварии на Чернобыльской АЭС. Отдельные районы страны имеют повышенный уровень загрязнения радионуклидами. Одним из факторов, способствующим переносу загрязнений является пыль. Очень активно идет образование пыли в летний период при движении автомобилей по дорогам с грунтовым покрытием. С учетом того, что чаще всего они проходят вдоль сельскохозяйственных угодий, необходимо решать проблему снижения пылимости [3]. Повышение капитальности покрытия чаще всего в таких случаях является нерациональным решением.

Активная эксплуатация грунтовых дорог в совокупности с несвоевременными работами по содержанию и ремонту приводит к возникновению следующих проблем:

- а) появляются неравномерные поперечные уклоны проезжей части;
- б) на покрытии образовывается множество неровностей, и они постоянно меняют свою геометрическую форму;
- в) автомобиль при движении теряет свою устойчивость;
- г) ходовая часть автомобиля работает на предельном режиме;
- д) внешний вид автомобиля страдает из-за вылетающих камней, гальки, грязи;
- е) на изношенном покрытии при потере управления провоцируются аварийные ситуации;
- ж) увеличивается выброс выхлопных газов в атмосферу;
- з) ремонтные работы на грунтовых дорогах зачастую выполняют битым кирпичом или просто строительными отходами.

Наиболее значимое достоинство грунтовых дорог заключается в том, что они являются относительно дешевыми, но для безопасного всесезонного использования требуют грамотной и постоянной профилактики.

С целью улучшения экологии и одновременно эксплуатационных качеств грунтовых покрытий могут быть выполнены следующие мероприятия:

- контроль требуемого по нормативным документам уплотнения материала конструктивных слоев;
- доведение грунтовой смеси до оптимального гранулометрического состава, укрепленного добавками из различных материалов;
- укрепление и стабилизация грунта покрытия цементом, битумной эмульсией, каменными материалами, твердыми отходами промышленных предприятий и специальными добавками.

В качестве инновационной технологии для стабилизации грунтов дорожного полотна в Республике Беларусь авторами была исследована возможность использования канадской разработки EarthZyme®, которая позволяет провести как стандартное, так и глубокое укрепление

грунта. Продукт разработан компанией Cypher Environmental совместно с Брендонским Университетом и Ред Ривер Колледжем, Манитоба, Канада [4, 5].

Стабилизатор грунта EarthZyme® на водной основе, работает по принципу укрепления физических связей в грунте, позволяя увеличить прочность. Не имея в своём составе хлоридов и алкилов, он полностью безопасен для окружающей среды. С его помощью возможно обеспечить долговременное решение по стабилизации грунта, которое является экологически чистым и нетоксичным для придорожной растительности. При использовании на грунтовых дорогах формула добавки приводит к увеличению прочности и плотности глинистых грунтов, что может существенно снизить затраты на содержание дорог.

Применение рассматриваемого дорожного стабилизатора позволит использовать маргинальные грунтовые материалы, тем самым уменьшая стандартную зависимость от дорогих заполнителей и гравия. При правильном применении продукт стабилизации грунта приведет к дорожному материалу с меньшей проницаемостью из-за повышенной плотности, что, в свою очередь, приведет к созданию более прочного и долговечного покрытия как в сухую, так и в сырую погоду.

Так же добавка является биоразлагаемой и получает свою эффективность на глинистой фракции грунта. После применения вещества глинистые грунтовые частицы больше не притягиваются к воде, что позволяет ей свободно стекать. Это приводит к тому, что частицы глины оседают ближе друг к другу и обеспечивают длительную стабилизацию. В отличие от типичных продуктов для стабилизации дорожного покрытия, данный препарат использует глину в качестве связующего, а не сам продукт.

Применение стабилизатора требует проведения лабораторных испытаний грунта на следующие показатели: Proctor Test ASTM D698 – показатели сухой плотности и содержания влаги; Atterberg Limits ASTM D4318-10 – предел жидкости, предел и показатель пластичности; Particle Size Analysis ASTM D422 – гранулометрические показатели в грунте; Hydrometer Analysis ASTM D1140 – процент просеивания глины и ила № 200.

Таким образом, для обеспечения экологической безопасности на грунтовых дорогах в условиях Республики Беларусь эффективным будет являться применение современных методов стабилизации грунта, в том числе концентрата EarthZyme®. Реализацию инновационной технологии с последующим широким внедрением при эксплуатации грунтовых дорог сдерживает отсутствие нормативно-правовых документов, интегрированных на территории стран СНГ.

Список литературы

1. Государственная программа по развитию и содержанию автомобильных дорог на 2017–2020 годы. [Электронный ресурс] // URL: (дата обращения 02.05.2020).
2. Особенности автомобильных дорог с грунтовыми покрытиями / О.И. Бродова [и др.] // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы международной научно-технической конференции молодых ученых, Могилев, 24–25 октября 2019 г. / редкол.: И. С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2019. – С. 120.
3. Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации грунтовых дорог / А. А. Моргунов, А. М. Сергеева, Т. А. Полякова // Материалы VII научно-практической конференции «Новые горизонты» с международным участием 20 марта 2020 г. – Брянск : БГТУ, 2020. – С.792–794.
4. О стабилизации грунтов дорожного полотна для автомобильных дорог Республики Беларусь / Т. А. Полякова, А. М. Сергеева, А. А. Моргунов // ЭНЕРГЕТИКА, ИНФОРМАТИКА, ИННОВАЦИИ – 2019 (инновационные технологии и оборудование в промышленности, управление инновациями, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта и общественных наук). Сб. трудов IX-ой Межд.науч.-техн. конф. (17–18 октября 2019 г.) В 2 т. Т 2. – Смоленск : Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2019. – С. 38–41.
5. Продукт EarthZyme [Электронный ресурс] // URL: <https://www.spherenvironmental.com/earthzyme/>. – Дата доступа: 12.10.2019.

УДК 691.32:666.97

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ КАК ДОБАВКИ УСКОРИТЕЛЯ СХВАТЫВАНИЯ

Л. В. Ильина, д-р техн. наук, профессор,

А. Е. Палкина, магистрант

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты по влиянию количества гидроксида алюминия на водопотребность цемента, на процесс схватывания цементного теста и прочность при сжатии цементного камня. В результате анализа