

Царенкова Ирина Михайловна, доцент, Белорусский государственный университет транспорта

Коливошко Наталья Александровна, студент, Белорусский государственный университет транспорта, kolivoshko.nata@mail.ru

Портной Арон Ефимович, студент, Белорусский государственный университет транспорта, aron.portnoy1998@gmail.com

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРИ СВОЕВРЕМЕННОМ РЕАГИРОВАНИИ НА МИНИМАЛЬНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ**

При эксплуатации автомобильных дорог немаловажным аспектом является учет взаимодействия процессов износа и восстановление автомобильных дорог. Качество дороги во многом зависит от ее конструкции и качества производства работ при строительстве, а также от процессов ее износа и ремонта [1]. Обеспечить высокое качество автомобильных дорог возможно лишь тогда, когда процесс восстановления осуществляется так же быстро, как и процесс износа. Рассматриваемый вопрос является фрагментом модели, обеспечивающей связь между затратами на строительство дороги, издержками по ее содержанию и стоимостью эксплуатации на ней транспортных средств.

Для отыскания взаимозависимостей таких факторов необходимо уточнить состав показателей, используемых для оценки качества дороги. Величина средних неровностей и динамически устойчивое состояние поверхности дороги зависит от окружающей среды, свойств использованных материалов, временных технических интервалов и глубины восстановления дорожного покрытия.

Износ покрытия автомобильных дорог происходит в два этапа. Первый этап – период, предшествующий появлению элементов поверхностного износа. Второй этап – период развития, в течение которого площадь и глубина разрушений увеличиваются. Неровности, которые являются результатом сложного разрушения, возрастают медленно в течение начального периода, но затем развиваются достаточно быстро. При несвоевременном реагировании на начальный процесс разрушения, износ может достичь высокого уровня и привести к значительным затратам на восстановление покрытия автомобильной дороги.

Ремонт автомобильных дорог может начинаться с обычного восстановления дренажа, боковых откосов и обочин, требующих незначительных средств, до крупных восстановительных работ в виде капитального ремонта или укладки нового дорожного покрытия, что влечет за собой большие расходы материальных и трудовых ресурсов. Периодическое техническое обслуживание может сохранять и усиливать структурную прочность покрытия и уменьшать темпы износа и разрушения дороги.

Ремонтопригодность может быть значительно дороже, чем стоимость предотвращения сложившейся ситуации. Политика технического обслуживания дороги может реализовываться по двум вариантам. В первом варианте предусматривается определенная периодичность восстановления и ремонтов автомобильной дороги с указанием объемов этих работ, а во втором – выполнение очередного восстановления дороги при достижении некоторым контрольным параметром (или их совокупностью) своего порогового значения. В практике восстановительных работ существуют четыре основных типа технического обслуживания для дорог с твердым покрытием: «латание дыр», включая заделку трещин, потертостей и выбоин; перезаливка тонкого поверхностного слоя, включая изолирующие перемычки, выравнивание поверхности, в том числе с корректировкой формы (эти два типа ремонта приводят к небольшому выравниванию дороги и структурному усилению покрытия, а перезаливка с корректировкой формы позволяет существенно уменьшить неровности на обширной площади); укладка дополнительного слоя поверх старого покрытия (такое мероприятие усиливает покрытие и уменьшает неровности, а новый слой служит как водозащитная мембрана, затрудняющая дальнейшее разрушение оригинального покрытия); реконструкция верхнего слоя, усиливающая его многослойным покрытием (уменьшает неровности и исключает разрушение старого покрытия).

Исходя из вышеперечисленного, формируется модель [2], способная предварительно оценить стоимость ремонта при различных комбинациях восстановления покрытия автомобильных дорог. Параметры разрушения и восстановления дорог прогнозируются по мере её старения с расчетами по каждому году. В качестве входной информации для этой модели используются интенсивность движения, конструкция покрытия и критерий для выполнения технического обслуживания. Работа модели начинается с расчета времени, проходящего от начала эксплуатации дороги до момента первых повреждений по всем их видам. Затем через установленные промежутки времени определяются параметры поверхностных разрушений и неровностей, которые сверяются с их пороговыми значениями. В случае выхода расчетных показателей за пределы пороговых, модель рассчитывает объем технического обслуживания, его стоимость, качественные характеристики покрытия после восстановления (величину неровностей, прочность) и готовит эту информацию для ее запуска в модель расчета стоимости эксплуатации транспортных средств. Общие виды функций и уравнений, используемые в прогнозировании повреждений и разрушений дороги, как и ее восстановления, сформированы на основе исследований Мирового Банка [3] и адаптированы к конкретным производственным условиям.

### Литература

1. Леонович, И. И. Диагностика автомобильных дорог : учебно-методическое пособие для студентов вузов по специальности 1-70 03 01 "Автомобильные дороги" / И. И. Леонович, С. В. Богданович. – Минск : БНТУ, 2012. – 225 с. : ил.

2. НДМ-4. Развитие и управление дорогами. Руководство пользователя. Том 3. Серия «Проектирование и содержание дорог» / World Road Association (PIARC). – 2004 – 177 с.

Царенкова Ирина Михайловна, доцент, Белорусский государственный университет транспорта

Портной Арон Ефимович, студент, Белорусский государственный университет транспорта, aron.portnoy1998@gmail.com

Коливошко Наталья Александровна, студент, Белорусский государственный университет транспорта, kolivoshko.nata@mail.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ПАРЕТО ПРИ АНАЛИЗЕ УЧАСТКОВ КОНЦЕНТРАЦИИ ДТП ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ**

В настоящее время сбор статистической информации о произошедших дорожно-транспортных происшествиях проводится во всех развитых странах, в том числе и в Республике Беларусь. Информация о степени тяжести ДТП и их количестве позволяет производить реальную оценку уровню аварийности на дорогах страны, обнаружить и проанализировать изменение общего числа ДТП, количества погибших и раненых, и, что самое важное, даёт возможность разработать комплекс мероприятий по уменьшению их количества.

При этом перед аналитиком предстаёт огромное количество систематических и случайных переменных: место, время, тип транспортного средства, демографические данные, погодные условия, состояние дорожного покрытия и т.д., что не даёт возможности спрогнозировать следующее ДТП со стопроцентной вероятностью.

Республика Беларусь имеет многолетний положительный опыт проведения регистрации ДТП и выявления участков их концентрации. Как правило, участком концентрации ДТП является участок автомобильной дороги, характеризующийся устойчивым и неслучайным уровнем совершения дорожно-транспортных происшествий.

Как показала многолетняя практика по сбору и анализу данных, среди всех моделей управления безопасностью дорожного движения разных уровней очаговый подход оказался наиболее эффективным, так как дает возможность при минимуме ресурсов наиболее сильно снижать уровень аварийности на улично-дорожной сети.

Основная идея заключается в том, что эти аварийные участки дорог имеют аномально высокие показатели количества ДТП, гораздо выше, чем в других местах. Возникновение таких участков концентрации ДТП на дороге связано с неудовлетворительными дорожными условиями, характерными особенностями дорожной сети, пересечениями транспортных и пешеходных потоков.

В данном случае актуально решение нескольких практических задач: как наиболее быстро и точно выявлять данные аномальные участки для принятия