

7 Review of Bridge Structural Health Monitoring Aided by Big Data and Artificial Intelligence: From Condition Assessment to Damage Detection / D. L. Sun [et al.] // Journal of Structural Engineering. – 2020. – 146 (5): 04020073. – DOI: 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0002535.

8 Ефанов, Д. В. Перспективы управления движением на железнодорожных магистралях при использовании данных от систем мониторинга инженерных конструкций и сооружений / Д. В. Ефанов // Мостовые сооружения. XXI век. – 2021. – № 4 (51). – С. 17.

9 Ефанов, Д. В. Функциональный контроль и мониторинг устройств железнодорожной автоматики и телемеханики / Д. В. Ефанов. – СПб. : ПГУПС, 2016. – 171 с.

УДК 625.7/.8

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С НЕЖЕСТКИМИ ДОРОЖНЫМИ ОДЕЖДАМИ

Е. М. ЖУКОВСКИЙ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В процессе эксплуатации нежестких дорожных одежд процесс их разрушения происходит неравномерно по ширине проезжей части. Наибольшему и интенсивному разрушению подвержены первые полосы движения многополосных дорог и правые полосы наката двухполосных.

Неравномерное разрушение конструкций дорожных одежд вызывается совместным воздействием транспортной нагрузки и особенностями влияния водно-теплового режима на работоспособность земляного полотна, при этом баланс влияния указанных факторов изменяется на различных стадиях жизненного цикла[1–5].

На начальной стадии эксплуатации автомобильной дороги формирование коррозионных и усталостных дефектов преимущественно определяется уровнем транспортной нагрузки.

При больших сроках эксплуатации объекта определяющим фактором в накоплении дефектности является водно-тепловой режим (рисунок 1).

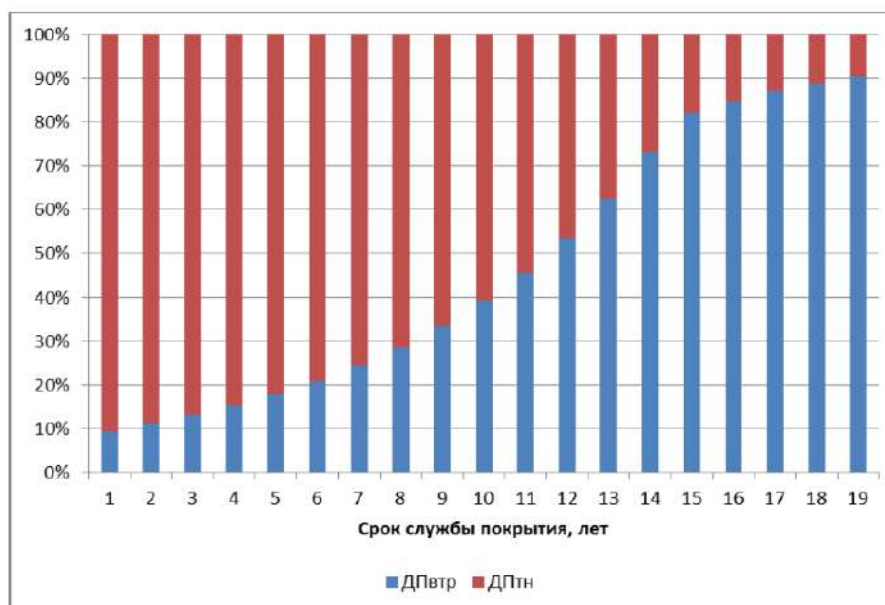


Рисунок 1 – Соотношение дефектностей покрытия от воздействия водно-теплового режима дорожной конструкции ДП ВТР и от воздействия транспортной нагрузки ДП ТН

Транспортная нагрузка распределяется неравномерно в пределах проезжей части многополосных автомобильных дорог. На первые полосы приходится основное число расчетных автомобилей, так как они преимущественно заняты большегрузными транспортными средствами.

Разрушение дорожных конструкций под воздействием погодно-климатических факторов происходит вследствие нестабильности водно-теплового режима земляного полотна.

Источниками увлажнения земляного полотна являются: поверхностные воды, поступающие в виде осадков через трещины в покрытии; поверхностные воды, поступающие в виде осадков через обочины; поверхностные воды, поступающие к дороге с прилегающей местности через откосы и кюветы; грунтовые воды, поступающие вследствие капиллярного поднятия воды с уровня грунтовых вод.

Наибольшему увлажнению подвержены конструктивные слои дорожной одежды и грунты земляного полотна, находящиеся под правой полосой наката.

Увлажнение за счет поверхностных вод, поступающих через обочины, зависит от принятых конструктивных решений и фактического значения параметра гидроизоляции Υ , который представляет собой суммарную ширину элементов дорожной конструкции, выполняющих роль гидроизоляции слоев дорожной одежды и земляного полотна (укрепленные полосы обочин, остановочные полосы, полосы движения, гидроизоляционные прослойки на обочинах), которая исчисляется от правого края рассматриваемой полосы движения в направлении бровки обочины.

Увлажнение, за счёт поверхностных вод, поступающих через трещины в покрытии, увеличивается со сроком службы дороги.

При устройстве земляного полотна и дорожных конструкций по требованиям СН 3.03.04, ТКП 200, ТКП 45-3.03-112 увлажнение конструктивных слоев и грунтов земляного полотна поверхностными водами, поступающими с прилегающей местности, и грунтовыми водами, поступающими вследствие капиллярного поднятия воды, сводится к минимальному.

Для снижения неравномерного воздействия транспортной нагрузки и водно-тепловых факторов применяются различных конструктивных решений.

Снижение влияния неравномерного разрушающего воздействия транспортной нагрузки достигается применением следующих мероприятий [6]:

- применение асфальтобетонных смесей различной плотности в пределах первых полос;
- устройство армирующих прослоек из геосинтетических материалов в пределах правых полос;
- устройство слоев основания переменной толщины.

Снижение воздействия погодно-климатических факторов осуществляется путем достижения требуемого параметра гидроизоляции Υ .

Данные конструкции получили название «разнопрочные». Выбор разнопрочной конструкции будет рациональным, если выполняется одно из условий:

- 1) при одинаковом сроке службы конструкции до капитального ремонта $T_{сл}$ будет обеспечена меньшая стоимость дорожной одежды;
- 2) при одинаковой стоимости конструкции будет обеспечено увеличение расчетного срока службы на 2 года и более.

Список литературы

- 1 Жуковский, Е. М. Оценка эксплуатационного состояния дорожных покрытий по ширине проезжей части / Е. М. Жуковский, А. В. Корончик // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение : материалы Междунар. науч.-техн. конф. / редкол.: С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.] ; сост. В. А. Ходяков. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 65–71.
- 2 Жуковский, Е. М. Анализ воздействия транспортной нагрузки на неравномерное разрушение по ширине жестких дорожных одежд / Е. М. Жуковский // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение : материалы Междунар. науч.-техн. конф. / редкол. : С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.] ; сост. В. А. Ходяков. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 48–53.
- 3 Факторы, определяющие характер напряженно-деформированного состояния дорожной конструкции на различных полосах движения транспорта / Е. М. Жуковский [и др.] // Автомобильные дороги и мосты. – 2021. – № 2. – С. 14–23.
- 4 Тришин, Г. Г. Прочность многополосных дорог / Г. Г. Тришин, Р. З. Порицкий, В. П. Корюков // Автомобильные дороги. – 1978. – № 9. – С. 22–23.
- 5 Влияние укрепленных элементов обочин на изменение дефектности по ширине дорожных покрытий / Е. М. Жуковский [и др.] // Автомобильные дороги и мосты. – 2022. – № 1. – С. 19–27.
- 6 Жуковский, Е. М. Особенности воздействия транспорта на конструкции жестких дорожных одежд и их учет при проектировании конструкций / Е. М. Жуковский, А. В. Корончик, С. Е. Кравченко // Каспий и глобальные вызовы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Астрахань, 23–24 мая 2022 года / сост. : О. В. Новиченко [и др.]. – Астрахань : Астраханский государственный университет, 2022. – С. 888–893.