

можные сложности внедрения и социально-экономические выгоды, рассмотрим это ниже.

Заключение. Внедрение IoT для предотвращения протечек труб в многоквартирных домах — это инновационное и необходимое решение. IoT обеспечивает мониторинг систем, оперативное реагирование на аварии и планирование обслуживания, повышая качество жизни, снижая аварийность и экономя ресурсы.

Цифровой двойник здания – виртуальная модель, объединяющая данные с IoT-датчиков, отображает состояние систем в реальном времени, обеспечивая:

– Эффективное управление: видимость угроз, симуляции сценариев, анализ мер по устранению аварий и планирование затрат.

– Снижение затрат: прогнозирование износа оборудования и оптимизация ресурсов.

– Долгосрочный анализ: история систем, оценка рисков и планирование модернизации.

УДК 624.21.01/.09

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ЖЁСТКОСТЬ ДОРОЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ ПРИ ОПИСАНИИ ДЕФОРМАЦИЙ

Ходяков В. А.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: xva609@bntu.by

***Summary.** This paper analyzes the problems of road surface deformation when a car passes through. It is proposed to expand the concept of road structure and use the concept of “rigidity of road structure” when describing its deformation.*

Одной из известных проблем долговечной эксплуатации деформационных швов является разница в жесткостях элементов самих швов и прилегающей к ним зоны дорожного покрытия [1], [2].

Для описания проблемы в необходимом объёме понятие «дорожная конструкция» [3] следует рассматривать в более широком смысле как систему, включающую в себя и другие элементы автомобильной дороги [4], в том числе мостовые сооружения и их конструкции.

Следует также затронуть проблему неоднозначности применения термина «жесткость» применительно к дорожному покрытию, на что часто обращают внимание специалисты в области автомобильных дорог. Известно, что дорожные одежды подразделяют на жесткие и нежесткие [4], от чего применение при описании деформации асфальтобетонных покрытий термина «жесткость» считается не уместным. Тем не менее, изучение литературы показало, что термин «жесткость» не редко применяется специалистами в области мостовых сооружений в том числе и применительно к дорожному покрытию.

Проблема различной жёсткости деформационного шва и прилегающего к нему покрытия в Республике Беларусь известна. В ДМД 33200.2.087-2018 указывается: «Для исключения повышенного динамического воздействия на зону стыка покрытия с деформационным швом необходимо обеспечить плавное изменение жесткости поверхности проезда по всей длине мостового сооружения, что может быть обеспечено применением переходных зон, согласующих показатель жесткости покрытия с показателем жесткости конструкции деформационного шва» [5].

В данном случае «жесткость поверхности проезда» не очень удачный термин, т.к. «жёсткость» – это свойство твёрдого тела, конструкции или её элемента, но не поверхности. В данном контексте предлагается применять термин «жёсткость дорожной конструкции».

Абсолютное значение упругого прогиба поверхности проезда под колесом автомобиля на дорожной одежде отличается от прогиба на мостовом сооружении. Этот вопрос затрагивал в своих трудах Б. А. Дробышевский: «Главным требованием к зоне сопряжения моста и насыпи является «незаметность» перехода для транспорта с одного сооружения на другое. Основным недостатком существующих мостовых сооружений является именно «заметность». Она проявляется в результате двух основных причин: разных просадок этих двух сооружений и разномодульности материалов проезжей части на мосту и насыпи» [6].

В процессе проезда по мостовому сооружению автомобиль преодолевает несколько различных по жёсткости, сменяющих друг друга конструкций, образующих поверхность проезда. Конструкция дорожной одежды на земляном полотне сменяется конструкцией сопряжения, а затем конструкцией мостового сооружения.

Упругий прогиб дорожного покрытия зависит от жёсткостей всех элементов конструкции дорожной одежды и характеризуется общим модулем упругости [7].

Мостовое сооружение, как часть дорожной конструкции с этой точки зрения менее изучено и характеризуется жёсткостью большего количества элементов, таких как: грунт основания опор, конструкции опор, опорные части, балки пролётного строения и слои покрытия мостового полотна.

Особенности всех вышеперечисленных элементов формируют меняющуюся по мере движения автомобиля жёсткость дорожной конструкции.

Список использованных источников

1. Овчинников, И. И. Повреждения зон сопряжения дорожных одежд и деформационных швов на мостовых сооружениях: возможные причины и способы их устранения [Электронный ресурс] / И. И. Овчинников, И. Г. Овчинников, Ш. Н. Валиев // Интернет-журн. «Наукоедение». – 2013. – № 6. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/48TVN613.pdf>. – Дата доступа: 24.08.2024.

2. Ефанов, А. В. Разрушение покрытия мостового полотна и деформационных швов: причины, проблемы и пути решения / А. В. Ефанов, С. В. Овсянников, И. Г. Овчинников // Дороги и мосты. – 2007. – № 2. – С. 38–42.

3. Автомобильные дороги Беларуси : энциклопедия / В. В. Малиновский [и др.] ; под общ. ред. А. В. Минаева. – Минск : Беларус. энцикл., 2002. – 672 с.
4. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Автомобильные дороги» [Электронный ресурс] / сост. Л. Р. Мытько. – Минск : Беларус. нац. техн. ун-т, 2021. – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/103434/Avtomobilnye_dorogi.pdf. – Дата доступа: 24.08.2024.
5. Рекомендации по проектированию и устройству деформационных швов малых и средних мостовых сооружений : ДМД 33200.2.087-2018 : утв. Беларус. дорож. науч.-исслед. ин-том «БелдорНИИ» 06.06.18. – Минск : [б. и.], 2018. – III, 39 с.
6. Дробышевский, Б. А. Малые мосты / Б. А. Дробышевский. – М. : Инфра-М, 2020. – 228 с.
7. Автомобильные дороги. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования : ТКП 45-3.03-112-2008 (02250). – Введ. 01.07.09 (с отменой П 3.03.01-96 к СНиП 2.05.02-85). – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. – 84 с.

УДК 504.75

СИСТЕМА И КЛАССИФИКАЦИЯ КИТАЙСКИЙ ООПТ И ПРИНЦИПЫ ИХ ВНУТРЕННЕГО УПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ

Хун Миньюй

Белорусский государственный университет

e-mail: hongmingyu07@gmail.com

Summary. This article explores China's new nature protected area classification after 2019, as well as its internal organization and management principles

В 2019 году Главное управление ЦК Коммунистической партии Китая и Главное управление Государственного Совета издали «Руководящие заключения по созданию системы природных заповедников с национальными парками в качестве основного органа» [1]: научно определить типы ООПТ... по аутентичности, целостности, системности и внутренним законам природной экосистемы, по целям и эффективности управления, а также с учетом международного опыта... ООПТ делятся на три категории:

1) национальный парк, 2) природный заповедник, 3) природный парк (рис. 1)

интенсивность охраны	экологическая ценность		
	исключительная	значительная	существенная
высокая	национальный парк		
средняя		природный заповедник	
низкая			природный парк

Рисунок 1 – Категории оценки ООПТ на этапе создания