

і каменныя апоўзні, лавіны, ляднікі [2]. «Дыфракцыйную марку» ў гэтым выпадку стварае выпраменьванне адбітае ад розных уключэнняў і ўтварэнняў асяроддзя, якое перамяшчаецца, напрыклад, валуноў, горных парод і г.д. Інтэрвал паміж кадрамі здымкі выбіраецца з умовы, што харатэрныя ўтварэнні, якія рухаюцца і якія адаб'юцца на спеклаграме, за тэрмін экспазіцыі зрушыліся на некалькі сваіх памераў. Маштаб здымкі вызначаецца ўмовамі бачнасці гэтых утварэнняў на фотаматэрыяле.

Літаратура

1. Прыкладна фотограмметрыя: навч. посібник / В.О. Катушков [і інш.]. – Київ : ІСДО, 1994. – 200 с.
2. Блинков, Г.Н. Спекл-диагностика перемещений и деформаций естественных и искусственных объектов / Г.Н. Блинков, В.Г. Мархвида, Н.А. Фомин // Голография в промышленности и научных исследованиях. – Гродно: ГДТ, 1989.
3. Фомин, Н.А. Спекл-интерферометрия газовых потоков / Н.А. Фомин. – Минск : Наука и техника, 1989. – 168 с.

УДК 624.21.012

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

**Мацкевич А.С., канд. техн. наук, доцент,
Олляк В.Ю.**

Белорусский национальный технический университет

(г. Минск, Республика Беларусь)

По данным материалов обследований и диагностики мостового парка Республики большое число автодорожных мостов, построенных во второй половине прошлого века, имеют повреждения бетона защитного слоя и коррозию арматуры, связанные с разрушением гидроизоляции.

Бетон имеет плотную структуру и медленно впитывает воду при ее попадании на поверхность, т.е. является в некоторой степени гидроизолирующим материалом. Но это качество, зависящее от

класса бетона, постепенно утрачивается из-за того, что насыщенный водой слой бетона разрушается при попеременном замораживании и оттаивании. Этот процесс ускоряется при образовании трещин, длительного воздействия воды и солей, что особенно проявляется в сборных железобетонных конструкциях пролетных строений, имеющих меньшую жесткость не только из-за параметров сечений, но из-за податливости стыковых соединений между несущими элементами. В лучшем состоянии находятся балочно-консольные и арочные мосты из монолитного железобетона так как отличаются повышенной жесткостью, а также мосты, в которых обеспечены продольные и поперечные уклоны мостового полотна и мосты на дорогах низших категорий с меньшей интенсивностью движения большегрузных транспортных средств. Все это говорит о том, что определяющим фактором долговечности автодорожных мостов является состояние гидроизоляции, ее эксплуатационная надежность.

Дефектами гидроизоляции могут быть: низкое качество материалов, неправильная стыковка рулонных материалов внахлест без обеспечения соответствующих напусков, нарушения устройства гидроизоляции около деформационных швов, тротуаров и водоотводных устройств, а также повреждение гидроизоляции при выполнении строительных работ и в процессе эксплуатации сооружения при пропуске сверхнормативных нагрузок. Внешними признаками нарушения гидроизоляции могут быть следы подтекания по нижним граням несущих конструкций, высолы, сталактиты, которые появляются, как показывают результаты специальных осмотров, уже в первые годы эксплуатации сооружения. Однако главной причиной разрушения гидроизоляции во время эксплуатации сооружений является ее низкая эксплуатационная надежность при знакопеременных деформациях от повторных нагружений пролетных строений большегрузными транспортными средствами из-за недостаточных эластичных свойств, потери гибкости при низких температурах. При этом следует отметить, что интенсивность пропуска большегрузных транспортных средств по мостам в последние годы возросла в разы по основным транспортным магистралям.

Транспортные нагрузки, пропускаемые по сооружению в силу своего статического и динамического воздействия, вызывают в элементах пролетных строений не только прогибы в пределах

допустимого нормативного прогиба ($L_p / 400$), но и выгибы, что подтверждают матрицы ординат поперечных линий влияния коэффициентов распределения изгибающих моментов между главными балками пролетных строений [1], а также колебания [2]. Такие циклические воздействия транспортных средств негативно отражаются на долговечности гидроизоляции при низких температурах и в большей степени над крайними элементами пролетных строений мостов. Число циклов воздействия транспортных средств на сооружение в целом и на гидроизоляцию, в частности, за прогнозируемый период эксплуатации сооружения зависит от установленной категории дороги. При этом воздействия от легкового транспорта в расчет могут не приниматься.

Методы оценки качества гидроизоляционных материалов, принятые в строительных нормативных документах, являются достаточными для объектов гражданского и промышленного строительства и не всегда соответствуют требуемым условиям эксплуатации транспортных сооружений. Согласно нормативным документам к существующим видам гидроизоляционных материалов транспортных объектов предъявляются одинаковые требования по эластичности во времени и интервале расчетных температур независимо от категории дороги.

Гидроизоляция транспортных сооружений должна выполняться из материалов, длительное время сохраняющих требуемые свойства в сложных условиях эксплуатации. Одним из основных требований к материалу гидроизоляции транспортных сооружений является обеспечение ее тепломорозостойкости и эластичности во всем диапазоне расчетных температур, при этом гидроизоляция должна быть надежной при длительных воздействиях деформаций бетона и обращающихся нагрузок. Однако эти требования не подкреплены соответствующими конкретными показателями методов испытаний гидроизоляции. Так эластичность гидроизоляции оценивается по однократным испытаниям образцов без учета циклических воздействий, что никаким образом не связано с требуемым числом циклов за прогнозируемый период эксплуатации транспортного сооружения, зависящим от категории дороги. Поэтому и срок службы мостовых сооружений из-за физического старения не превышает 30 – 40 лет, так как пролетные строения фактически работают без гидроизоляции. Все это требует совершенствования существующих

методов испытания гидроизоляции, их дополнения многократными испытаниями на гибкость при низких температурах.

Разработка новых методов испытаний и повышение требований к гидроизоляционным материалам по устойчивости их к циклическим воздействиям при низких температурах позволят правильно подбирать существующие гидроизоляционные материалы для мостовых сооружений с учетом категории дороги. Это явится стимулом для разработки новых гидроизоляционных материалов, обеспечивающих долговечность мостовых сооружений под воздействием часто обращающихся большегрузных транспортных средств.

Литература

1. Пособие П2-2000 к СНиП 3.06.07-86. – Минск : РУП «БелдорНИИ», 2000. – С. 124–177.

2. Переселенцев, Г.С. Динамика и ресурс малых автодорожных мостов / Г.С. Переселенцев, А.Н. Звягинцев, Е.И. Павлов, И.К. Матвеев // Транспортное строительство. – 2001. – № 11. С. 17–21.

УДК 621.384.3

МОНИТОРИНГ ОБДЕЛКИ ТОННЕЛЯ МЕТРОПОЛИТЕНА НА ОСНОВЕ ТЕРМОГРАФИЧЕСКОГО СКАНИРОВАНИЯ

Мойсейчик Е.А.¹, канд. техн. наук, доцент,

Мойсейчик Е.К.², канд. техн. наук, доцент,

Филатов С.А.³, канд. техн. наук

^{1,2}*Белорусский национальный технический университет,*

³*ИТМО НАН Беларуси*

(г. Минск, Республика Беларусь)

Введение

В железобетонных тоннелях метро основная часть дефектов связана с недостаточным качеством устройства обделки и гидроизоляции [1, 2]. Если первая группа дефектов может привести к нарушению целостности обделки, образованию в ней полостей, выпадению отдельных кусков обделки, то вторая вызывает изменение свойств железобетона, ведет к водопритоку в тоннели и затрудняет их нормальную эксплуатацию. Отказы гидроизоляции на ранней стадии