

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛЕДОВАНИЯ МОСТОВ

Волчек Алексей Геннадьевич, студент 4-го курса

кафедры «Мосты и тоннели»

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

(Научный руководитель – Костюкович О.В., старший преподаватель)

Период эксплуатации мостовых сооружений включает в себя три этапа. Для железобетонных конструкций первый этап может длиться до 10 лет. При этом само сооружение эксплуатируется без снижения надежности и зависит от качества строительства. В этот период возрастает прочность бетона, протекают основные длительные деформации, нормально функционирует система водоотвода, а гидроизоляция сохраняет свои эксплуатационные качества (прочность, водонепроницаемость, тепло-морозостойкость, эластичность, биостойкость). На этом этапе за сооружениями осуществляется, как правило, лишь уход в виде постоянного надзора.

На втором этапе происходит снижение эксплуатационных качеств мостовых сооружений из-за проявления скрытых дефектов, которые являются предвестниками физического износа, сюда может присоединиться и моральный износ, связанный с ошибками при прогнозировании и проектировании сооружений. Длительность этого этапа определяется работоспособностью пролетных строений и реже опор, а в других элементах (покрытие, деформационные швы, гидроизоляция, водоотвод) допускаются мелкие отказы, устраняемые или предупреждаемые в рамках работ по содержанию. Суммарная величина первого и второго этапов определяет период работоспособности сооружения до первого более существенного отказа, который может быть для железобетонных и сталежелезобетонных мостов до 30 лет, а для металлических до 45 лет и более. Этот период зависит от многих факторов, в том числе от интенсивности движения, материала и типа пролетных строений, географического положения, климатических условий, качества содержания.

На третьем этапе при снижении надежности сооружение должно закрываться на капитальный ремонт или реконструкцию. После капитального ремонта эксплуатационные качества должны быть восстановлены или улучшены при реконструкции. Третий этап длится в среднем до 25-30 лет и при несвоевременных ремонтах завершается вторым отказом (физическим, моральным), после которого капитальный ремонт или реконструкция могут быть менее выгодны, чем новое строительство. При перенесении ремонтов на более

поздние сроки, а также и в случае морального износа возможна временная эксплуатация сооружения лишь при введении ограничений на скорость, массу транспортного средства и интервал между автомобилями.

Для обеспечения безопасности этих конструкций используются различные как деструктивные так неразрушающие технологии, как для обнаружения повреждений, так и для ремонта.

Визуальный осмотр. Визуальные осмотры позволяют обнаружить повреждения, в виде выбоин; однако они менее эффективны для выявления таких проблем, как трещины и коррозия.

Способ: проверка конструкции невооруженным глазом на наличие выбоин, трещин, сколов и других дефектов.

Преимущества: это простой и понятный метод, который не требует обучения.

Недостатки: это хороший способ осмотра повреждений моста, но он не дает должной оценки того, что происходит на внутренней части конструкции, а только позволяет обнаружить явные дефекты, требующие немедленного ремонта.

Инфракрасный / Тепловизионный контроль. Метод: еще один неразрушающий метод, рассматривающий изменения в инфракрасном излучении от поверхности бетона и показывающий расслоение.

Преимущества: может выполняться быстро и даже в движущемся транспортном средстве.

Недостатки: данный способ не может быть реализован на мостах с асфальтобетонными перекрытиями. Данные должны быть получены при наличии большого температурного градиента между мостом и температурой окружающей среды.

Акустические методы. Метод: это неразрушающий метод, который выполняется с помощью молотка для выявления изменений в звуковом поле. Тест способен обнаруживать расслаивание, а также разделение покрытия или расщепление структуры на слои.



Рисунок 1 – акустический метод обследования бетонной конструкции

Преимущества: минимальное обучение требуется для выполнения теста, и оборудование является относительно дешевым.

Недостатки: тесты могут быть неточными из-за смещения слуха, требующего “обученного” уха для точного анализа. Мосты с асфальтобетонными перекрытиями не могут быть испытаны с помощью данного метода.

Вырезание или откалывание. Метод: разрушительный метод, в котором вырезают либо откалывают защитный слой бетона, с целью раскрытия арматурных стержней и последующей их оценки коррозионных повреждений, а также механических и химических свойств бетона.

Преимущества: с помощью этого метода можно получить гораздо больше информации о состоянии бетонной конструкции.

Недостатки: механическое повреждение конструкции, которое может привести к развитию дальнейших деформаций элемента. По завершению обследования раскрытую арматуру необходимо обработать и восстановить первоначальное состояние.

Георадар проникающего действия (ГПР). Метод: это неразрушающий метод в котором используют электромагнитное излучение, для обнаружения расслоения, а также отказы.

Преимущества: обеспечивает достоверные и объективные количественные данные относительно крепости конкретной структуры на ранней стадии.

Недостатки: требуется высокое энергопотребление и обученный человек для вывода полученных данных.

Тест Потенциала Полуклетки. Метод: Этот метод неразрушающего контроля оценивает напряжение между стальной арматурой внутри бетона и

электродом, который помещен на поверхность бетона для отображения коррозионной активности.

Преимущества: метод позволяет обнаружить коррозию, прежде чем он развивается в расслоении, что дает возможность проведения своевременного ремонта конструкции.

Недостатки: в зависимости от используемого оборудования, он может быть более дорогостоящим, чем другие методы.

Литература:

1. Колокова Н.М., Кобац Л.М., Файнштейн И.С. «Искусственные сооружения». М., Транспорт, 1988 г.
2. Мацкевич, А. С. Обследование и испытание сооружений : учебно–методическое пособие к лабораторным работам для студентов специальности 1–70 03 02 «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены» / А. С. Мацкевич, В. Ю. Олляк. – Минск : БНТУ, 2006. – 94 с. Маренный Я.И. «Тоннели с обделкой из монолитно-прессованного бетона». М., Транспорт, 1985 г.
3. Кваша В.Г. Реконструкция малых железобетонных мостов / В. Г. Кваша, Л. В. Салийчук // Автомобильные дороги и мосты. – 2014. – N 2. – С. 40–45.