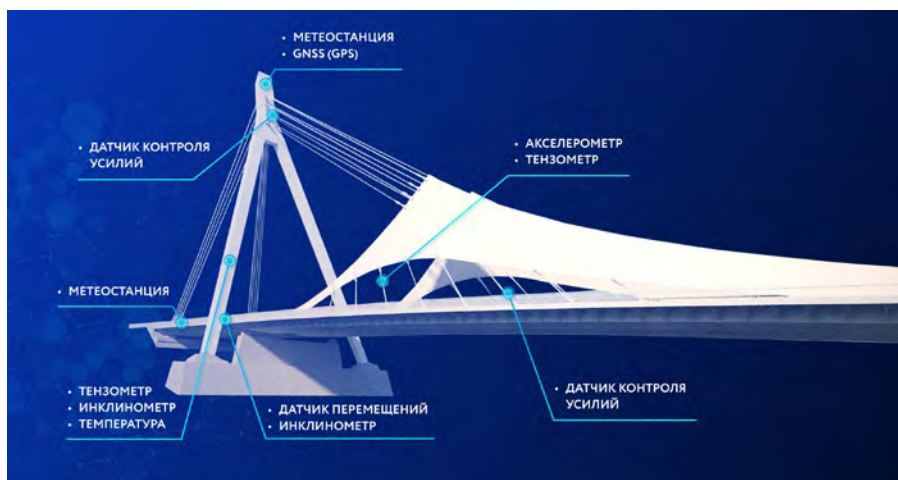




СОДЕРЖАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ систем мониторинга инженерных конструкций и сооружений

Мы живем в мире, в котором цифровые технологии стремительно развиваются. Они внедряются во все сферы нашей жизни, и автомобильная отрасль не является исключением. Сегодня при сооружении автомобильных дорог и искусственных объектов на территории РФ ведутся колоссальные работы с применением цифровых технологий, в том числе автоматизируются процессы управления системами. При этом обеспечение цифровизации автомобильных дорог и искусственных сооружений невозможно без использования соответствующих систем мониторинга.

И. А. Аганов, генеральный директор; **М. А. Волчков**, заместитель генерального директора по проектной работе; **Г. В. Осадчий**, заместитель генерального директора — главный инженер; **В. Ю. Кубрак**, начальник отдела (ООО НТЦ «Комплексные системы мониторинга»)



обязательную разработку проектов по содержанию и обслуживанию систем мониторинга.

2. Заказчик не разрабатывает регламенты взаимодействия дежурного персонала объекта с соответствующими службами и подразделениями (аварийно-спасательными, дежурно-диспетчерскими, оперативно-дежурными) для обмена информацией, необходимой для проведения аварийно-спасательных работ и ликвидации последствий аварий, ЧС и пожаров.

Решение: на уровне нормативной документации закрепить обязательную разработку регламентов взаимодействия дежурного персонала и аварийных служб.

3. Заказчик не учитывает затраты на метрологическую поверку датчиков СМИК.

Все измерительные приборы должны проходить обязательные поверочные мероприятия в соответствии с методикой поверки на данный измерительный прибор с периодичностью, указанной в свидетельстве на данный тип средства измерения. При этом работы по метрологической поверке измерительного оборудования СМИК должны выполняться организациями, аккредитованными в установленном порядке на право поверки и имеющими в области аккредитации соответствующие типы оборудования или измерения. Периодическая поверка осуществляется согласно данным, указанным в свидетельстве на средство измерения. Внеочередная поверка

Системы мониторинга инженерных конструкций и сооружений (СМИК) — это гарантия безопасности людей и сооружений. Так, датчики, которые являются неотъемлемой частью СМИК, непрерывно отслеживают и передают на сервер характеристики напряженно-деформированного состояния несущих конструкций, например, угловые перемещения узлов (наклон), температуры, частоты колебаний (вибродиагностика). Также измерительные приборы контролируют параметры внешних климатических воздействий, такие как направление и скорость ветра, оказывающих влияние на поведение сооружений. Результаты измерений доступны для просмотра и дальнейшего анализа с целью определения оптимальных сроков проведения ремонта конструкций, совершенствования проектирования, строительства и эксплуатации объектов. Кроме того, в случае критического изменения системы установленное на сервере ПО своевременно выдаст

сигнал «ТРЕВОГА» и позволит эксплуатирующей организации принять меры по обеспечению безопасности на объекте в кратчайшие сроки. Однако мало внедрить систему мониторинга. Важно обеспечить ее эксплуатацию и содержание в режиме 24x7x365. И здесь возникает ряд вопросов, решение которых требует высокой квалификации специалистов и опыта реализации подобных решений. В [ООО НТЦ «Комплексные системы мониторинга»](#) за многолетнюю практику проектирования, строительства и эксплуатации систем в рамках содержания объектов сформировался пул типовых проблем:

1. В рамках выполнения работ по разработке проектной и рабочей документации Заказчик не включает в техническое задание разработку проектов по содержанию систем мониторинга инженерных конструкций.
Решение: на уровне нормативной документации закрепить

проводится в рамках периодической при возникновении сомнений в достоверности показаний оборудования.

Решение: при разработке проектной документации учитывать затраты на метрологическую поверку датчиков, а также добиваться на уровне нормативных актов согласования соответствующих расходов ГГЭ.

4. В проектной документации СМИК в составе оборудования не предусмотрен объем приборов, необходимых для проведения метрологической поверки.
Решение: при разработке проектной документации учитывать подменный фонд метрологического оборудования, обеспечивающий непрерывную работу системы мониторинга на период проведения метрологической поверки. Добиваться на уровне нормативных актов согласования дополнительных объемов оборудования ГГЭ.

5. Требования к проектной документации не учитывают ЗИП датчиков и коммутационного оборудования.
Решение: при разработке проектной документации учитывать ЗИП не менее 10 % от предусмотренного проектного оборудования, а также добиваться на уровне нормативных актов согласования дополнительных объемов оборудования ГГЭ.

6. Не обеспечено техническое обслуживание СМИК сразу после проведения этапов испытаний и подписания Актов ввода объекта в эксплуатацию.
Решение: на законодательном и нормативном уровне обязать включение в проектную документацию затрат и порядка содержания СМИК при эксплуатации сооружения.

7. Отсутствие расценок на содержание и эксплуатацию СМИК. Заказчик не имеет возможности содержать систему мониторинга и оплачивать работу высококвалифицированных специалистов в рамках бюджета по содержанию конструкций и сооружений.
Решение: на законодательном и нормативном уровне разработать и согласовать расценки содержания и эксплуатации систем мониторинга.

8. Отсутствуют интеграция и обмен информацией между СМИК и Интеллектуальными транспортными системами (ИТС).

Решение: учесть на уровне нормативных требований необходимость и принципы обмена данными между СМИК и ИТС.
Все значимые автодорожные магистрали в РФ оснащены СМИК и периферийным оборудованием ИТС. Однако до сих пор между этими системами не отрегулирована интеграция, то есть не осуществляется передача собранных данных в ИТС для их дальнейшей обработки и анализа. По факту интеграция должна выглядеть следующим образом: СМИК обнаруживает отклонения контролируемых параметров и при аварийных значениях передает информацию в систему управления автодорожным транспортом, которая перенаправляет потоки, ограничивает или запрещает движение по аварийным искусственным сооружениям. Отметим, что эти проблемы важно учитывать еще на этапе технико-экономического обоснования и проектирования объектов.
Отдельным вопросом является интерпретация данных, собранных в результате работы СМИК. Поскольку информация, полученная из этой системы, позволяет прогнозировать состояние сооружения, то ее обработкой и аналитикой должна заниматься специализированная научная организация на этапе эксплуатации сооружения. Затраты на такое сопровождение необходимо учитывать в проекте по содержанию и обслуживанию систем мониторинга.

Подводя итог, стоит отметить, что в реалиях современной цифровизации автодорожной отрасли невозможно

осуществлять контроль за фактическим состоянием инфраструктуры без применения автоматизированных систем мониторинга инженерных конструкций и сооружений. Но для эффективного использования систем мониторинга и анализа данных, полученных в результате работы СМИК, необходимо на законодательном и нормативном уровнях определить обязательное использование СМИК на всех инженерных конструкциях и сооружениях строящихся автомобильных трасс, закрепить обязательную разработку проектов по содержанию и обслуживанию систем мониторинга, а также разработать и утвердить расценки на содержание и эксплуатацию СМИК. ■

www.ntc-ksm.ru

Научно-технический центр «Комплексные системы мониторинга» с 2016 года занимается проектированием и реализацией систем мониторинга инженерных конструкций (СМИК), автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД), систем взимания платы (СВП). За время работы было реализовано более 200 проектов в 15 субъектах Российской Федерации. Специалисты Научно-технического центра занимаются научной и производственной деятельностью по разработке собственных программных и аппаратных решений, а также разрабатывают нормативную документацию в области проектирования и эксплуатации автоматизированных систем управления и мониторинга. Компания является официальным представителем как мировых, так и отечественных производителей программного обеспечения и оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евстигнеев И. А. Основы создания интеллектуальных транспортных систем в городских агломерациях России. — М.: Издательство «Перо», 2021.
2. Евстигнеев И. А., Шмытинский В. В. Инфокоммуникационные сервисы на автомобильных дорогах // Транспорт Российской Федерации. — 2021. — № 5–6. — С. 38–42.
3. Кьяра Б. Д., Бифулько Д. Н., Фуско Г., Барабино Б., Корона Д., Росси Р., Студер Л. ИТС на автомобильном транспорте. Технологии, методы и практика применения. — М.: ООО «Типография Парадиз», 2014, 532 с.
4. Аганов И. А., Осадчий Г. В., Ефанов Д. В., Киселёв М. В., Каллистов А. С. Система структурированного мониторинга на автодорожном мосту через реку Обь вблизи Сургута // Мир дорог. — 2021. — № 139. — С. 108–110.
5. Аганов И. А., Осадчий Г. В., Ефанов Д. В., Мирошниченко О. В., Кубрак В. Ю. Особенности эксплуатации системы мониторинга инженерных конструкций мостового сооружения через реку Пур в Ямало-Ненецком автономном округе // Мир дорог. — 2021. — № 142. — С. 132–135.