

С помощью специализированного программного обеспечения, показания тензодатчика преобразуются в показание относительной деформации  $\epsilon$  конструкции в микрострейнах и далее в соответствии с реальным (фактическим) модулем упругости высчитываются напряжения в элементах железобетонных конструкций.

Особенностью датчика является электронная метка. Метка построена на основе энергонезависимой памяти с возможностью многократной перезаписи данных. Электронная метка содержит уникальный цифровой идентификатор датчика, серийный номер, калибровочный коэффициент, а также свободную память, где могут быть сохранены нулевые показания и географические координаты установленного датчика. Для расчета компенсации эффектов теплового расширения в датчик встроен цифровой термометр, позволяющий измерять температуру окружающей среды.

При нагрузке на конструкцию в ней возникает напряжение, которое вызывает деформацию, то есть изменение ее линейных размеров.

В области упругой деформации изменение линейных размеров конструкции всегда строго пропорционально применяемой нагрузке. При переходе в область пластичной деформации увеличение нагрузки вызывает постоянную деформацию конструкции.

УДК 624.21

### **Применение инновационных технологий при обследовании транспортных сооружений**

Пастушков В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Тепловизор использует то излучение, которое выделяют все объекты на длине волны максимум 10 микрон, преобразуя его в видимое изображение. При этом непосредственного контакта прибора с объектом не происходит. С использованием тепловизора возможно определение мест застоя воды и нарушения гидроизоляции проезжей части мостов, подпорных стен и мест в которых могут быть выявлены изменения температуры или влажности.

Даталоггер является ключевым элементом автоматизированной системы сбора и предварительной обработки информации с датчиков, установленных на конструкциях в период обследования и испытания, а так же обеспечения взаимодействия с другими автоматизированными системами.

Сбор информации о конструкции может быть организован по принципу «черного ящика»: установленный на объекте обследования. Даталоггер, работая автономно от внутреннего источника питания, опрашивает оборудование с заданным периодом и сохраняет всю информацию в памяти.

Система видеонаблюдения работает в штатном режиме, ведется запись

на жесткий диск модуля видео, а также осуществляется передача видеосигнала в режиме реального времени по глобальной сети. Доступ к видео посредством интернет соединения обеспечен за счет веб интерфейса с защищенным входом. Данные видеонаблюдения необходимы для идентификации времени и проходящей нагрузки по транспортным сооружениям и увязки с системой сбора информации.

В ходе работ по обследованию и изменению технического состояния несущих конструкций необходимо получение реальных чертежей, которые возможно выполнить на основе пространственного лазерного 3D сканирования объекта. По полученному облаку точек выполняются планы, разрезы, фасады, отражающие реальные фактические геометрические параметры объекта. По результатам лазерного сканирования выявляются несоответствия проекту, крены и деформации элементов.

УДК624.26

### **Исследование технического состояния конструкций шлюза-регулятора через р. Вязенская в Дзержинском районе**

Вайтович А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Для регулирования расхода и уровня воды в каналах мелиоративных систем в Республике Беларусь было введено достаточное количество искусственных сооружений по ТПР 820-1-078.87 «Шлюзы-регуляторы на расход воды до 150 м<sup>3</sup>/с и напором от 2,0 до 3,5 м на каналах мелиоративных систем». В основу таких сооружений положен док, распертый вверху плитами пролетных строений, отверстия дока разделены бычком.

Исследуемое сооружение через р. Вязенская на 9,66 км автомобильной дороги Н-8387 в Дзержинском районе построено по схеме 2×5,5 м под временные подвижные нагрузки А11 и НК-80.

В ходе произведенных исследований в конструкциях выявлены следующие дефекты, влияющие на грузоподъемность, долговечность и безопасность эксплуатации сооружения: разрушение защитного слоя бетона с оголением и коррозией рабочей арматуры, сквозные вывалы бетона в теле опор, отсутствие перильных и ограждений безопасности, несоответствие габарита проезжей части. Также, согласно результатам расчета по методу конечных элементов, с учетом заложения выявленных дефектов в расчетную схему, несущая способность многопустотных плит пролетных строений снижена почти в 2 раза. Для восстановления эксплуатационных характеристик сооружения предложено выполнить усиление вывалов опор с использованием высокопрочного бетона Vergussmörtel HQ3 производства фирмы Remmers (Германия), так как данный состав позволяет достичь