

«МОСТОВОЕ БЮРО»: МОНИТОРИНГ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Мостовое бюро было основано в 1939 году на кафедре «Мосты и тоннели» Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта для проведения работ по сбору и анализу информации для выработки рекомендаций по строительству сложных и уникальных мостов.

В 2003 году ООО «Мостовое бюро» зарегистрировано как юридическое лицо, а основными партнерами компании стали институт «Гипростроймост – Санкт-Петербург» и ПГУПС. Эти последние семь лет вдохнули новую жизнь в «Мостовое бюро»: значительно расширилась область деятельности, в которую наряду со строительным контролем и инженерным сопровождением строительства вошли обследования, испытания и мониторинг.

Реалии современной жизни самым негативным образом сказываются на состоянии искусственных сооружений. Неблагоприятные климатические условия, техногенные нагрузки и издержки человеческого фактора приводят к тому, что состояние сооружений меняется достаточно быстрыми темпами, причем далеко не в лучшую сторону. В связи с чем возникают проблемы своевременного определения этого состояния, его изменений, прогнозирования и обеспечения на основе полученных данных безопасной эксплуатации сооружений. Одним из инструментов, направленных на поддержание требуемых уровней надежности и функциональности, является непрерывный технический мониторинг.

Мониторинг – это процесс непрерывного контроля текущего состояния объекта с накоплением информации и ее оценкой с целью идентификации текущего состояния сооружения, контроль изменения этого состояния во времени и процессов взаимодействия объектов с природными и техногенными воздействиями на них. Для выполнения поставленных задач необходима система постоянных наблюдений и регистраций.

Система мониторинга (рис. 1) представляет собой комплекс датчиков, распределенных по сооружению, информация от которых постоянно сводится в центр приема. После чего эта информация выводится в удобном для восприятия виде и сохраняется.

Преимуществами мониторинга, по сравнению с традиционными методами обследования искусственных сооружений, являются:

- измерения с высокой точностью и минимальными погрешностями;
- постоянное получение результата;
- минимальное время обновления информации;
- разнообразие измеряемых величин;
- возможность устанавливать связи между воздействием негативных факторов и процессами, происходящими в сооружении, а также отслеживать развитие этих процессов;
- моментальная реакция на события;
- возможность получать информацию одновременно с любых контролируемых участков сооружения.

В связи с новизной поставленных задач примеров функционирующих систем мониторинга в мире сравнительно немного. Однако, учитывая неотложные задачи обеспечения безопасности, это направление развивается быстрыми темпами, и во всех развитых странах в настоящее время вопросам состояния сооружений уделяют особое внимание. Современные системы мониторинга строятся с учетом международных стандартов защиты информации, используют неограниченное количество измерительных каналов и различные стандарты передачи данных.

Благодаря информации, получаемой от системы мониторинга, можно оценить состояние объекта, выявить предаварийные ситуации, сравнить соответствие полученных параметров расчетным величинам, выработать решения о безопасности дальнейшей эксплуатации сооружения.

Сотрудники «Мостового бюро» имеют многолетний опыт в выполнении работ по мониторингу искусственных сооружений. При этом разработка систем мониторинга производится как на этапе строительства, так и на этапе эксплуатации сооружения.

Назовем наиболее значимые объекты.

Организация вела технический надзор и мониторинг состояния искусственных сооружений на кольцевой автомобильной дороге вокруг Санкт-Петербурга, в число которых входит Большой Обуховский вантовый мост через реку Неву. Система постоянного мониторинга этого моста (рис.2), функционирующая с 2005 года, была спроектирована институтом «Гипростроймост Санкт-Петербург». Группой мониторинга проводятся регулярные профилактические мероприятия системы, включая осмотры аппаратуры, расположенной внутри конструкций моста, а также отдельные виды работ по заявкам эксплуатирующих и ремонтных организаций.

В системе мониторинга Большого Обуховского моста наилучшим образом зарекомендовало себя оборудование финской фирмы Savcor/Futurtec. Мобильная система этой фирмы приняла активное участие в обследовании объектов Петербургской КАД и в приемочных испытаниях второй очереди моста через реку Каму в Пермском крае,

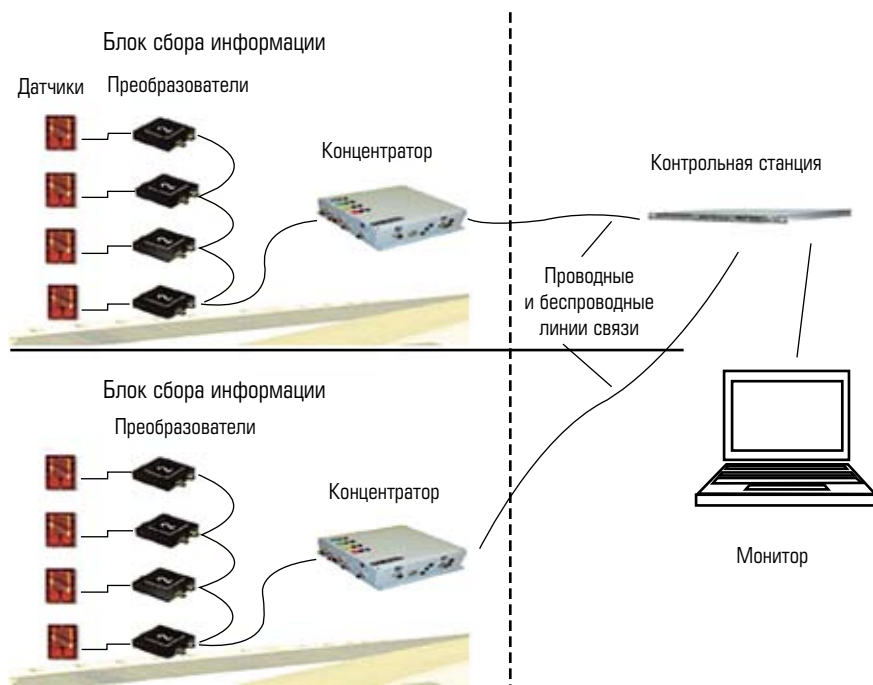


Рис 1. Структура системы мониторинга



Рис.2. Автоматизированное рабочее место инженера мониторинга состояния Большого Обуховского моста.

которые проводились сотрудниками «Мостового бюро» (рис. 3).

В Санкт-Петербурге ООО «Мостовое бюро» вело авторский надзор за сооружением вантового путепровода в створе проспекта Александровской Фермы через пути Октябрьской железной дороги. Система постоянного мониторинга этого путепровода

функционирует с 2008 года. Как и на Большом Обуховском мосту, в проектировании и установке системы принимали непосредственное участие институт «Гипростроймост Санкт-Петербург» и фирма Savcor/Futurtec. Обслуживает систему ГУП «Мостотрест». Поскольку в обслуживающей организации нет соответ-

ствующих специалистов, сотрудники группы мониторинга ООО «Мостовое бюро» регулярно проводят профилактические мероприятия для системы мониторинга, включая осмотры аппаратуры, расположенной внутри конструкции моста.

Работники «Мостового бюро» также участвовали в проектировании, создании и эксплуатации системы мониторинга знаменитого «танцующего» моста через реку Волгу в Волгограде.

В настоящее время специалисты ООО «Мостовое бюро» ведут генподрядные работы по инженерному сопровождению и авторскому надзору за строительством мостового перехода через бухту Золотой Рог в г. Владивостоке. В ближайшем будущем для этого важнейшего объекта планируется проектирование и установка системы мониторинга.

Осенью 2008 года с компанией-застройщиком ЗАО «Ростройинвест» была достигнута договоренность о проектировании и монтаже постоянной системы мониторинга высотного жилого комплекса «Князь Александр Невский» в Санкт-Петербурге, в районе Рыбацкого (рис. 4). Необходимость в системе вытекала из положений ТСН 31-332-2006 «Жилые и общественные высотные здания. Санкт-Петербург». Эти положения в дальнейшем явились основой для проектирования. В марте 2010 года был проведен тендер на монтаж, установку и пуско-наладку системы мониторинга, который выиграло ООО «Мостовое бюро» (рис. 5).

В декабре 2009 года в ОАО «Российские железные дороги» состоялось совещание под председательством старшего вице-президента В.А. Гапановича, на котором перед ООО «Мостовое бюро» был поставлен ряд задач по созданию систем мониторинга объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, связанных с безопасностью движения поездов на высокоскоростном участке Санкт-Петербург–Москва. Одним из объектов мониторинга является контактная сеть. От механической прочности, геометрических параметров и технического состояния ее элементов, контактного провода и несущего троса зависит безопасность и бесперебойность движения поездов. Единственная в мире система контроля и диагности-

ки контактной сети «Sicat CMS» фирмы SIEMENS не годилась для применения из-за различия в конструкции подвески.

При разработке технических решений, кроме выполнения поставленной задачи, были учтены следующие возникшие проблемы:

- необходимость минимизации ложных сообщений

- возможность учета не только обрыва троса, но и нарушения его структуры, а также падения предметов на трос, налипания снега и т. д.

- учет сложных климатических условий – воздействия низких температур, повышенной влажности, дождя, снега и ветра

- отсутствие постоянных источников питания

- максимальная автономность.

В конце 2010 года система была внедрена в опытную эксплуатацию на действующем участке высокоско-



Рис. 4. Комплекс «Князь Александр Невский» (проект).



Рис. 5. Инклинометрический датчик в составе системы мониторинга комплекса «Князь Александр Невский»

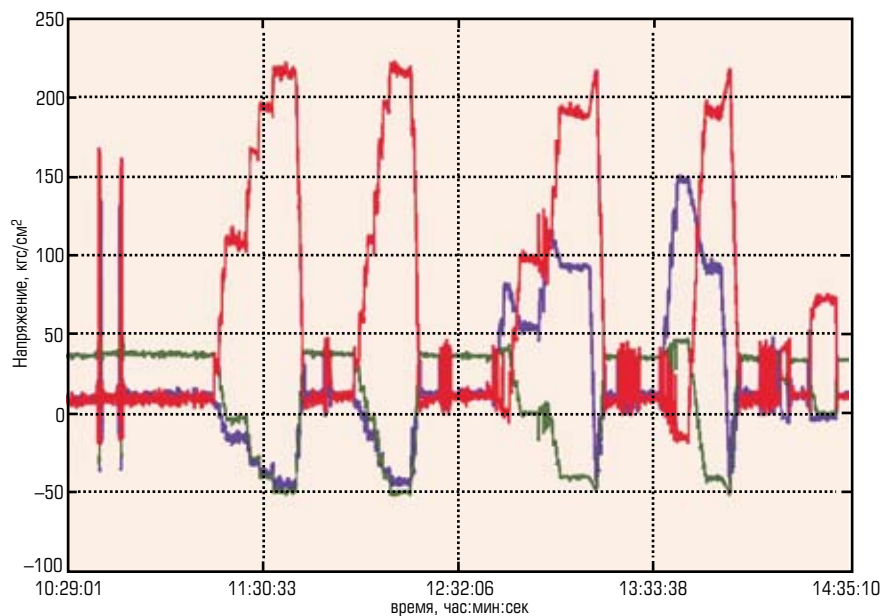


Рис.3. Графики показаний датчиков деформации (мост через реку Каму).

ростного хода Октябрьской железной дороги (рис.6).

Наряду с контролем состояния контактной сети в «Мостовом Бюро» разработаны технические решения для создания систем мониторинга других объектов железнодорожной инфраструктуры: железнодорожных и автомобильных путепроводов, расположенных в местах пересечения железной и автомобильной дорог; наличия автотранспорта на железнодорожных переездах; тензометрического контроля состояния железнодорожного пути.

Сотрудники нашей организации активно занимаются научной деятельностью в области мониторинга искусственных сооружений, постоянно выступают с докладами на конференциях, публикуются в известных отраслевых журналах. За 2010 год было подано в Роспатент более 10 заявок на изобретения и полезные модели. Получен патент на полезную модель «Система диагностики и удаленного мониторинга контактной сети железных дорог» (№100967).

Основываясь на опыте проектирования и создания систем мониторинга, а также имея многолетние связи с крупнейшими проектными и научными организациями в сфере строительства, ООО «Мостовое бюро» предлагает полный комплекс работ по установке и обслуживанию систем, начиная от комплексного изучения объектов мониторинга, составления на этой основе проекта и заканчивая оценкой



Рис.6. Установка системы непрерывного мониторинга контактной сети в опытную эксплуатацию

характеристик объекта и разработкой рекомендаций.

В.Г. Непомнящий, генеральный директор ООО «Мостовое бюро»;
К.С. Шапиро, заместитель начальника производственно-технического отдела;
В.Б. Соколов, к. т. н., инженер



**197198, Санкт-Петербург,
ул. Яблочкова, д.7, лит. Л, пом. 607
(812) 703-36-93
bridges-bureau@gpsm.ru**