ПОД КОНТРОЛЕМ 24/7:
комплексная СМИК для нового моста через Неву

Новая транспортная магистраль Санкт-Петербурга в створе Большого Смоленского проспекта — Улицы Коллонтай — один из самых масштабных городских инфраструктурных проектов последних лет. В его составе — разводной арочный мост через реку Неву.

Конструкция сложная, нагрузки — циклические и непредсказуемые. Обеспечить её безопасность в режиме реального времени — задача системы мониторинга инженерных конструкций (СМИК), разработанной и поставленной ООО НТЦ «КСМ»

Объект и участники

Заказчик строительства — СПб ГКУ «Дирекция транспортного строительства». Генеральный подрядчик — АО «Дороги и Мосты».

Почему мониторинг здесь особенно важен

Разводной мост — принципиально иной объект по сравнению со стационарными переправами. Подвижный пролёт регулярно меняет положение: каждый цикл разводки создаёт циклические механические нагрузки на несущие конструкции, опоры и соединительные узлы. Добавьте сюда сезонные температурные деформации, динамические нагрузки от транспортного потока и ветровое воздействие на арочные пролёты.

Эффективное управление эксплуатационной безопасностью, поддержание структурной целостности и оптимизация технического состояния мостового перехода через реку Неву требуют всестороннего и непрерывного анализа его поведения под воздействием как статических, так и динамических нагрузок, а также внешних климатических факторов. В этих целях комплексная система мониторинга инженерных конструкций (СМИК) реализует многопараметрический контроль, обеспечивая синхронный сбор и анализ данных по четырем взаимосвязанным категориям:

Деформационное состояние несущих конструкций:

Осуществляется непрерывный мониторинг локальных деформаций металлоконструкций посредством струнных тензометрических датчиков ISSO-SG2-150. Эти датчики, установленные в критических зонах концентрации напряжений — в опорных узлах пролётных строений, элементах арочных ферм и в стыковых соединениях — позволяют оперативно оценивать напряжённо-деформированное состояние конструкции и выявлять потенциальные аномалии.

Датчики деформации струнные ISSO-SG2-150



Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительной деформации на 1м	±1500 мкм
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации	±0,1%

Углы наклона и пространственное положение:

Контроль отклонения конструктивных элементов от проектной геометрии обеспечивается 32 высокоточными инклинометрами ISSO-TILTG-1.2 RS 485. Данный параметр имеет первостепенное значение, особенно для разводного пролёта, который подвергается регулярным циклическим изменениям конфигурации, и требует постоянного подтверждения позиционной точности.

Датчики угла наклона ISSO-TILTG-1.2 RS-485. Технические характеристики.



Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона	верт./гор ±15°
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений угла наклона	±0,5 %
Интерфейс передачи данных	RS-485

Динамические характеристики и вибрационные процессы:

Для исчерпывающего анализа колебаний и оценки динамического поведения пролётных строений используются 32 трёхосевых акселерометра ISSO-AC-03D. Каждый датчик регистрирует ускорения по трём ортогональным осям, формируя полную картину пространственных перемещений — вертикальных, горизонтальных и ротационных. Это позволяет своевременно идентифицировать резонансные явления, оценивать демпфирующие свойства и общую динамическую устойчивость конструкции.

Акселерометры ISSO-AC-03D. Технические характеристики.



Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитуды ускорения на базовой частоте	от 0,05 до 100 м/с²
Диапазон рабочих частот	от 2 до 1000 Гц
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений ускорения на базовой частоте	±5%

Метеорологические условия окружающей среды:

Достоверность и корректность интерпретации получаемых данных обеспечивается интеграцией метеостанции автоматической WXT536. Она осуществляет непрерывный мониторинг ключевых параметров, таких как температура воздуха, относительная влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра, а также количества и интенсивности осадков. Учёт этих факторов критически важен, поскольку они оказывают существенное влияние на физико-механические свойства материалов и показания измерительных датчиков; идентичные значения деформаций при различных температурных режимах могут свидетельствовать о принципиально разных состояниях элементов конструкции.

Метеостанция автоматическая WXT536. Технические характеристики



Наименование характеристики	Значение
диапазон измерений температуры воздуха	от -52 до +60 °С
диапазон измерений относительной влажности воздуха	от 1 до 100%
диапазон измерений атмосферного давления	от 600 до 1100 гПа
диапазон измерений скорости воздушного потока	от 0,2 до 60 м/с
диапазон измерений интенсивности осадков	от 0,2 до 200 мм/ч
диапазон измерений направления воздушного потока	от 0º до 360º

Нормативная база и классификация объектов в проекте БСМ

Рабочая документация по системе мониторинга моста разработана в строгом соответствии с действующей нормативно-технической базой. Ключевым документом, регламентирующим контроль за состоянием сооружения, является СП 274.1325800 «Мосты. Мониторинг технического состояния». Общие требования к проектированию сетей связи и оповещения на объекте определены в сводах правил СП 134.13330.2012 (Системы электросвязи) и СП 133.13330.2012 (Сети проводного радиовещания). Проектирование и оформление документации выполнено согласно ГОСТ 21.101-2013 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».

Результат

СМИК моста через Неву — пример того, как комплексный подход к мониторингу реализуется на практике: четыре типа измерений, отечественное оборудование и ПО, непрерывный сбор данных в режиме 24/7.

Система проектировалась с учётом специфики разводного моста — объекта с регулярными циклическими нагрузками и высокими требованиями к надёжности. Это не стандартное тиражное решение, а инженерная разработка под конкретный объект.

Новая магистраль Санкт-Петербурга получает не только современную транспортную инфраструктуру, но и интеллектуальную систему контроля, способную сопровождать объект на всём жизненном цикле.

ООО НТЦ «Комплексные системы мониторинга»
10 ЛЕТ создаем и внедряем передовые решения систем мониторинга и управления на базе собственных разработок.
Для получения профессиональной консультации и подбора оборудования под конкретный объект обратитесь к нашим специалистам.