

Роль автоматизации в системах мониторинга инженерных конструкций (СМИК)

СМИК, или системы мониторинга инженерных конструкций, представляют собой комплекс специально разработанных технологических решений. Их задача - непрерывное наблюдение за состоянием объектов строительства. Сегодня важнейшая роль принадлежит автоматизированным системам. Ручные методы отличаются гибкостью и индивидуальным подходом. Но именно автоматизация обеспечивает точность, надежность и непрерывность контроля. Особенно важна автоматизация для сложных объектов: небоскребы, мосты, промышленные сооружения.

Основные компоненты систем мониторинга

Современные системы мониторинга – сложные частично самоорганизующиеся системы, отслеживающие характеристики несущих конструкций в режиме реального времени. Они осуществляют мониторинг трех блоков факторов: динамические (вибрации), статические (деформации), климатические (влажность, давление и др.). В сложном климате добавляется ГТМ – геотехнический мониторинг, оценивающий изменения почвенных структур.

В список основных компонентов входят СМИК:

1. Данные.
2. Измерительные приборы.
3. Контроллеры.
4. Датчики.
5. Программное обеспечение.
6. IoT.
7. Искусственный интеллект.

Автоматизированные системы сводят к минимуму человеческий фактор. Изменения температур, вибрация, деформация, нагрузка и другие показатели работы инженерной конструкции регистрируются непрерывно. Отклонения выявляются не «постфактум», а заранее, что помогает вовремя внести изменения и предотвратить аварии. Отдельные компоненты СМИК сводятся в единую систему управления, обладающую сравнительно простым управлением.

Больше нет нужды в участии множества людей на разных уровнях работы, начиная с обширной контрольной группы инженеров и других специалистов, которые регистрируют и анализируют показатели. Обработка огромных массивов данных без участия специализированного программного обеспечения – серьезная статья расходов. С минимизацией этой статьи становятся возможными более амбициозные проекты.

Преимущества автоматизации в системах мониторинга

Профессиональные автоматизированные системы мониторинга требуют высоких вложений на этапе своего создания, но для конечного пользователя обладают рядом неоспоримых преимуществ:

1. Снижение затрат. Это связано не только с упразднением ручных операций или оптимизацией расходования ресурсов, но и с оптимизацией внутренней архитектуры проверяющей системы.
2. Непрерывность поступления сведений. Автоматизированные системы не нуждаются в отдыхе, а на время внутренних проверок есть замещающие решения.
3. Точные и надежные данные. Для фиксации параметров устанавливаются специализированные цифровые датчики, они передают данные в ПО, которое занимается обработкой, анализом и архивированием.

Комплексная выгода приводит к качественному изменению участка работ, посвященных контролю за состоянием объекта. Экономия времени и ресурсов, масштабируемость, прозрачность и повышенная точность данных, высокая оперативность – все это в итоге сказывается на итоговых вложениях в объект.

Технологии автоматизации в СММК

Развитие технологий сильно влияет на процессы автоматизации, преобразует подходы, а зачастую вносит революционные изменения. Ключевые тренды:

1. IoT (Интернет вещей) представляет собой способ связи между устройствами без участия посредника в виде человека. Экономит время персонала, высвобождает ресурсы для других задач, повышает точность межмашинной кооперации.
2. Обработка массивов данных. Это комплекс устройств и решения для хранения, обработки и анализа больших объемов информации. Это позволяет получать данные из разных источников, систематизировать и анализировать при помощи простых команд. Повышает оперативность бизнеса, открывает новые задачи уже на других уровнях.
3. Платформы и облачные решения. Как пример - SCADA-системы, представляющие собой программные пакеты для разработки или поддержки системы сбора информации. Они надежны с функциональной и технологической точки зрения и позволяют легко вносить преобразования по расширению. Хранение информации в облаке увеличивает гибкость и оперативность в обращении к данным из любой точки мира, сокращают траты на хранение данных, повышают безопасность и улучшают развертывание новых систем или интеграцию их с уже имеющимися.
4. Искусственный интеллект и машинное обучение. Система самостоятельно обнаруживает закономерности и выявляет отклонения. Позволяет предсказывать состояние конструкций, а также принимать более обоснованные бизнес-решения с учетом всех возможных рисков.

Развитие технологий отличается большой динамикой и спонтанностью, регулярно появляются новинки, несмотря на точный характер достижений в области систем

контроля. Оригинальные решения также могут принимать локальный характер, смотрите наши кейсы.

[Кейсы: примеры успешной автоматизации](#)

На нашем сайте вы можете ознакомиться с уже [реализованными кейсами](#). Это работы по проектированию, корректировке или восстановлению уже имеющихся систем мониторинга на следующих объектах:

1. Производственные объекты, здания и сооружения.
2. Элементы производственных площадок, например, резервуарные парки ТЭЦ.
3. Мостовые автотранспортные и железнодорожные переходы.
4. Скоростные автомагистрали.
5. Путепроводы.
6. Стадионы.
7. Деловые здания, жилые комплексы.

Каждый кейс – набор уникальных мероприятий, в зависимости от поставленной задачи и цели. Например, для Обуховского моста в Санкт-Петербурге была разработана новейшая СММК с нуля, способна измерять деформации и напряжения конструктивных элементов моста. Мост был сдан в эксплуатацию в 2007 году, за это время измерительные приборы успели морально устареть, их подвергли замене. Было обновлено ПО, разработаны новые линии связи, установлены камеры и электронные табло, а также система оповещения дежурных служб.

[Вызовы и ограничения автоматизации в мониторинге](#)

Как любое новое оснащение, еще не ставшее общей практикой, внедрение автоматизированных систем мониторинга сталкивается со своими сложностями. Потребуется расходы на внедрение, интеграцию с существующими системами и техническое обслуживание. Автоматизированные системы обладают значительной самостоятельностью, но часть функций остается за человеком, требуется высококвалифицированная поддержка или установка обновлений.

[Будущее автоматизации в системах мониторинга инженерных конструкций](#)

От перспектив, которые сегодня видит впереди опытный инженер, захватывает дух. Автоматизированные системы меняют принципиальный подход к проектированию и эксплуатации сложных сооружений, освобождают время и силы для более творческой работы и создания новых, еще более совершенных объектов. Технологии ИИ, способные к самоорганизации, могут взять на себя все или почти все рутинные или тактические задачи, оставив человеку стратегическое планирование.

От архитектуры автоматизации в современных системах контроля и управления зависит успех на рынке и даже сама возможность осуществления проекта.

Наш Научно-технологический центр [разрабатывает проекты и внедряет автоматизированные системы мониторинга инженерных конструкций](#) для разнообразных технически сложных объектов с 2016 года, реализовал более уже 300 проектов в 30 регионах с различными климатическими условиями и кардинально разными

требованиями к системе контроля. Узнайте бесплатно, какие возможности даст СМИК вашему предприятию, позвонив по телефону или заполнив форму обратной связи.