

Гречкин Александр Юрьевич

студент кафедры «Архитектура»

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Россия

Научный руководитель:

Брыкова Наталья Алексеевна

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Россия

Обеспечение безопасности зданий: мониторинг технического состояния сооружений

Аннотация. Для обладания информацией о техническом состоянии зданий, необходимо проводить мониторинг сооружений. Проблемой в данной статье является обеспечение безопасности зданий при формировании конструктивных особенностей. В статье рассмотрим механизм обеспечения безопасности в строительстве, а также проведем обзор системы мониторинга строительных конструкций объектов капитального строения. Система мониторинга состояния архитектурных сооружений способствует своевременному реагированию на ухудшение показателей конструкции зданий, что позволяет оперативно ликвидировать возникшую чрезвычайную ситуацию.

Ключевые слова: архитектура, строительство, мониторинг состояния зданий, датчики, сенсорные узлы датчиков, беспроводной мониторинг, объект капитального строения, безопасность в строительстве.

Grechkin Alexandr Yurevich

student of the Department of Architecture

Don State Technical University

Rostov-on-Don, Russia

Scientific Supervisor:

Brikova Natalya Alekseevna

Don State Technical University

Rostov-on-Don, Russia

Building safety: monitoring the technical condition of buildings Building safety: monitoring the technical condition of buildings

Abstract. In order to have information about the technical condition of buildings, it is necessary to monitor the structures. The problem in this article is to ensure the safety of buildings during the formation of structural features. In the article, we will consider the mechanism of ensuring safety in construction, as well as an overview of the monitoring system for building structures of capital buildings. The monitoring system for the condition of architectural structures contributes to a timely response to the deterioration of building design indicators, which makes it possible to quickly eliminate an emergency situation.

Keywords: architecture, construction, building condition monitoring, sensors, sensor sensor nodes, wireless monitoring, capital construction facility, security in construction.

Облик объектов капитального строения изменился, вместе с чем и изменились конструктивные особенности зданий. Однако важным вопросом в архитектуре всегда оставалось обеспечение безопасности зданий. Для обладания информацией о техническом состоянии зданий, необходимо проводить мониторинг сооружений. Проблемой в данной статье является обеспечение безопасности зданий при формировании конструктивных особенностей.

Целью данной статьи является рассмотрение механизма обеспечения безопасности в строительстве, а также проведение обзора системы мониторинга строительных конструкций объектов капитального строения.

Способы обеспечения безопасности строительных конструкций и зданий в целом основываются на анализе надежности и качества возводимых сооружений. Во-первых, на этапе планирования необходимо проводить анализ проектной документации возводимых сооружений. Текущее состояние возводимого здания, материалы, расположение на местности, параметры конструкции – данные показатели должны соответствовать указанным в строительной документации. Во-вторых, при возведении сооружения необходимо провести анализ текущего состояния с целью выявления действительных параметров здания. В-третьих, провести мониторинг состояния здания после двух лет эксплуатации, а затем один раз каждые пять лет.[1]

Так, мониторинг состояния зданий проводится для определения фактического показателя качества и надежности сооружения и для определения изменений в состоянии объектов капитального строения. Мониторинг также проводится по отношению к аварийным сооружениям, которые не допущены к эксплуатации. Мониторинг в данном случае направлен на выявление положительных изменений в конструкции и ликвидацию аварийного состояния здания. После ввода сооружения в эксплуатацию необходимо продолжить слежение за состоянием здания для сохранения его в работоспособном состоянии.

Для обеспечения мониторинга за состоянием зданий необходимо внедрить систему мониторинга строительных объектов. Проведем обзор такой системы, предложенной Стесевой Е.В. и Феединой Е.В. в статье «Система мониторинга строительных конструкций, зданий и сооружений».

Авторы приводят следующее определение мониторинга – система наблюдений за состоянием конструкций, нацеленная на устранение возникших конструкционных проблем. Процесс мониторинга здания необходимо проводить с помощью программно-технических средств, состоящих из комплекса измерительных средств, средств автоматического регулирования процессов, технологии связи по сети с операторским пунктом, программы для проведения расчёта конструкторских особенностей. [2]

Согласно п. 4.9 ГОСТ Р 22.1.12-2005: конструкции подлежат обязательной установке на потенциально опасных, особо опасных, технически сложных и уникальных объектах. Рассмотрим виды объектов далее.[3]

Особо опасные сооружения включают в себя: сооружения с ядерной опасностью, объекты для утилизации опасных отходов, места хранения нефтепродуктов, объекты производства взрывоопасных и пожароопасных веществ.

Технически сложные сооружения включают в себя: порты, аэропорты, мосты, тоннели.

Уникальные сооружения включают в себя объекты без определенных технических регламентов, к таким относятся многоэтажные здания, стадионы, крупные центры.

Авторы выделяют следующие виды мониторинга состояния сооружений:

1. Общий мониторинг – система контроля состояния сооружения, проводимая по установленным этапам в отношении к зданиям, на которых произошли деформирования;

2. Мониторинг технического состояния зданий с ограничениями в эксплуатации – контроль состояния сооружений, отнесенных к аварийно-опасным;

3. Мониторинг технического состояния зданий в опасных зонах – контроль состояния зданий, расположенных в зоне крупных строительных работ или в зоне частых природных воздействий;

4. Мониторинг технического состояния зданий с целью обеспечения их целостности и безопасности.

Авторы предлагают следующую разработку, которая является эффективной

системой непрерывного слежения за состоянием сооружений. Система осуществляет работу с использованием датчиков, передающих информации между собой и на пульт управления с помощью беспроводной сети; весь информационный поток хранится в базе данных, где подвергается обработке.

Работа системы слежения основывается на методических расчётах, проводимых вычислительными машинами. По вычислениям проводится определение текущего состояния сооружений. В случае обнаружения деформаций система выдает оповещение об опасности.

Система мониторинга осуществляет слежение по средствам установленных датчиков на элементы конструкций сооружений. Датчики определяют физическое и силовое влияния на объекты капитального строения.

Авторы предлагают к внедрению эффективную технологию беспроводной системы мониторинга и передачи измеряемых данных с датчиков в базы данных, где информация обрабатывается и анализируется. Предлагаемая беспроводная технология является эффективной и недорогостоящей. Работает с использованием радиочастотной техники передачи информации. Целесообразно их применять на далеких объектах, доступ к которым осложнен для человека. Схема использования такой разработки приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема беспроводного мониторинга зданий

Важным элементом системы беспроводного мониторинга являются сенсорные узлы с датчиками: датчики располагаются в точках наибольшей нагрузки. В сенсорные узлы входят следующие датчики:

1. Тензометр – датчик измерения величины деформаций;
2. Акселерометр – датчик измерения массы и отклонения массы от первоначального значения;
3. Инклинометр – датчик измерения угла наклона;
4. Датчик измерения перемещений объектов;
5. Термопара – датчик для измерения температурных показателей.[4]

Совокупность датчиков – сенсорные узлы – выполняют следующие функции:

1. Сбор сигналов от датчиков;
2. Зашифровка измерений в цифровой код;
3. Хранение данных во внутренней памяти;
4. Анализ данных;
5. Передача информации на центральный сервер.[5]

Работа беспроводной системы мониторинга приведена на рисунке 2.

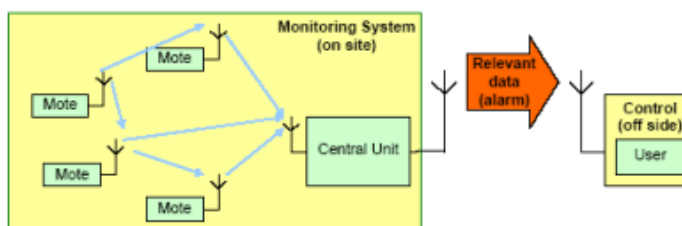


Рисунок 2 – Схема работы беспроводной системы мониторинга зданий

Так, система мониторинга технического состояния сооружений является важной разработкой, так как увеличивается число случаев разрушений зданий на территории страны. Совокупность датчиков в сенсорных узлах позволит исключить аварийные ситуации, предупреждая о возможных деформациях в конструкции объектов капитального строения.

Таким образом, в статье рассмотрели механизм обеспечения безопасности в строительстве, а также провели обзор системы мониторинга строительных конструкций объектов капитального строения.

Система мониторинга состояния архитектурных сооружений способствует своевременному реагированию на ухудшение показателей конструкции зданий, что позволяет оперативно ликвидировать возникшую чрезвычайную ситуацию.

Список источников

1. Горпинченко В.М., Егоров М.И. Мониторинг эксплуатационной пригодности особо ответственных, сложных и уникальных сооружений. Промышленное и гражданское строительство, № 10, 2004. С.85-102;
2. Стесева Е.В., Федина Е.В. Система мониторинга строительных конструкций, зданий и сооружений. // НПП Геотек. 2012. С. 69-79;
3. ГОСТ Р 22.1.12-2005. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования. М., 2005.
4. Программная составляющая автоматизированной системы дистанционного мониторинга I Коргин АЗ., Ермаков В.А, Зейд Килани Л.З., Смирнов В.А, Красочкин АХ., Романец ВА. Научное обозрение -2015. -№ 20 - 2015. С.191-198;
5. Сушеев, С.П. Мониторинг технического состояния несущих конструкций высотного здания I С.П. Суцев, В.В. Самарин, ИА. Адаменко, В.Н. Сотин Предотвращение аварий зданий и сооружений: Сборник научных трудов, выпуск 8. - Москва. - 2009, 580 с. С. 15-26.