

Системный подход к мониторингу технического состояния зданий и сооружений

Е.В. Стасева, Е.В. Федина

Современные города стремительно меняют свой облик. Буквально на глазах вырастают небоскребы, реконструируются исторические здания, меняется инфраструктура. В рамках такого масштабного строительства особо актуальным становится вопрос о безопасности, поскольку здания становятся все выше, сроки исполнения все короче, материалы все дешевле, а насыщенность технологическим оборудованием и загруженность зданий - все больше. Таким образом, в настоящее время возрастают требования и к методам диагностики состояния объектов – они должны давать возможность быстро и в полной мере оценить действительные характеристики конструкций зданий, а также быть просты и мобильны, чтобы использоваться на любом этапе создания и эксплуатации здания или сооружения. [1]

Механизм обеспечения безопасности в строительстве должен быть основан на менеджменте качества, анализе надежности и управлении риском. [2,3]

При проектировании зданий определяется множество параметров: запас прочности, статические и динамические параметры сооружений. При этом должны использоваться передовые методы расчёта, учитываться множество факторов, таких как характеристики материалов и грунтового основания, характер внешних воздействия на конструкции, а также братья во внимание последние исследования в области строительства, геодезии, сейсмологии, и других прямых и смежных наук, и использоваться данные анализа дефектов существующих конструкций. [4]

В процессе строительства должен регулярно проводиться анализ на соответствие проектной документации: используемых материалов, характеристик местности, параметров строящейся конструкции. При обнаружении несоответствий должны приниматься меры по изменению

проекта или материалов или методов строительства. В процессе эксплуатации должен проводиться регулярный анализ текущего состояния с целью определения действительных значений параметров конструкции. По данным обследования должен делаться вывод о пригодности здания для дальнейшей эксплуатации или необходимости проведения работ по усилению или ремонта здания. [5]

Поэтому обследование технического состояния зданий и сооружений следует проводить не позднее чем через два года после их ввода в эксплуатацию. В дальнейшем обследование технического состояния зданий и сооружений проводится не реже одного раза в 10 лет и не реже одного раза в пять лет для зданий и сооружений или их отдельных элементов, работающих в неблагоприятных условиях (агрессивные среды, вибрации, повышенная влажность, сейсмичность района). Для уникальных зданий и сооружений устанавливается постоянный режим мониторинга. [6]

Мониторинг уникальных зданий и сооружений обязателен по природе своего характера. Системы для мониторинга разрабатываются на стадии проектирования и устанавливаются во время строительства для обеспечения наблюдения за состоянием конструкций в постоянном режиме. Для этого используются комплексные автоматические стационарные системы, разрабатываемые индивидуально для каждого здания. [7]

В процессе проектирования строительства новых и реконструкции существующих зданий определяется зона влияния этого строительства на расположенные вблизи строительной площадки здания и сооружения. За такими зданиями проектом должен быть предусмотрен другой вид мониторинга - мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияниястроек и природно-техногенных воздействий. Мероприятия по мониторингу разрабатываются в рамках ПОС на основании результатов обследования зданий и инженерно-геологических изысканий. Для мониторинга используют в основном геодезические методы, а так же визуальные наблюдения и измерение динамических параметров зданий. [8]

Общий мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводят для выявления существенных изменений в их напряженно-деформированном состоянии (явного ухудшения технического состояния). Для этого вида мониторинга используется измерение динамических параметров здания и визуальный осмотр. В связи с низкой трудоемкостью данных работ такой мониторинг может эффективно использоваться для наблюдением за состоянием группы зданий. Рекомендуется проводить его один раз в два года. [9]

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии. При аварийном состоянии конструкций эксплуатация здания не допускается, а мониторинг за ними должен быть установлен в обязательном порядке на весь период до полного завершения работ по приведению конструкций в работоспособное состояние. При этом виде мониторинга используют комплекс наблюдений и измерений наиболее подходящий для контроля за изменением состояния конструкций. Обязательно определяются динамические параметры здания. При ограниченно работоспособном состоянии конструкций эксплуатация здания возможна либо при постоянном мониторинге за ними, либо при восстановлении/усилении конструкций. После завершения ремонтных работ за восстановленными/усиленными конструкциями может устанавливаться наблюдение (мониторинг). При наличии необходимости мониторинг может вестись и за конструкциями, находящимися в работоспособном состоянии [10].

Следует различать обозначенные выше виды мониторинга технического состояния зданий и сооружений, так как каждый вид мониторинга имеет свои конкретные цели и способы (инструменты) их достижения. Подбор методик и средств мониторинга должен осуществляться исходя из конкретных задач с учетом состояния и особенностей объекта. Мониторинг состояния зданий может существенно повысить безопасность их эксплуатации [11]. Современные средства мониторинга в сравнении с

распространенными ранее могут существенно снижать стоимость мониторинга при повышении качества, достоверности и оперативности контрольных мероприятий [12].

Литература:

1. Пшеничкин А.П. Вероятностный расчет бескаркасных жилых зданий на неоднородно деформируемых основаниях // Известия вузов. Строительство. - № 12. - 1996. - С. 109-114.

2. Чебоксаров Д.В. Оценка и обеспечение уровня конструкционной безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений. [Электронный ресурс] // «Наука и безопасность», 2010г Режим доступа: <http://www.pamag.ru/prensa/about-risk-error-diagnoz> (доступ свободный) – Загл. с экрана. –Яз.рус.

2. ГОСТ Р 53778–2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

3. Lefebvre J.H., Goodings D.A., Kamath M.V., Fallen E.L. Predictability of normal heart rhythms and deterministic chaos// Chaos. 1993. V.3. Pages 267-276. [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://simplex.ucsd.edu/Sugihara-LNLP.pdf> (доступ свободный) – Загл. с экрана. –Яз. Англ.

4. Abarbanel H.D.I., Brown R., Sidorowich J.J., Tsimring L.S. The analysis of observed chaotic data in physical systems// Rev. Mod. Phys. 1993. V.65. Pages 1331-1391. [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://cardiovascres.oxfordjournals.org/content/31/3/332.full.pdf> (доступ свободный) – Загл. с экрана. –Яз. Англ.

5. Бурсов Н.Г., Туровец Г.А., Хандогин А.П., Хлыстов С.Г. Мониторинг как инструмент безопасности технически сложных, уникальных, высотных объектов // Архитектура и строительство. – №2 (220). – 2011. [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://ais.by/story/12620>– Загл. с экрана. –Яз.рус.

6. Новоженин В.П., Карлина И.Н. К вопросу выбора защиты строительных конструкций на предприятиях с агрессивными средами. [Электронный ресурс] //«Инженерный вестник Дона», 2012 , №4 (часть2), Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1248> – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Российская архитектурно-строительная энциклопедия. Том X. Безопасность строительства, надежность зданий и сооружений. М., 2005. – С.319

8. СНиП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. М.: Изд-во стандартов, 1994.

9. Д.Б. Демченко, В.Е. Касьянов. Оптимизационный метод статического расчета строительных конструкций с применением вероятностных законов с ограничениями . [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2013 №2, Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1659> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10. Махутов, Н.А. Промышленная безопасность и мониторинг технического состояния зданий и сооружений// Безопасность труда в строительстве. 2008. - №10. — С. 64-72. [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://kalugatechnadzor.ru/analitika/453> (доступ свободный) – Загл. с экрана. –Яз.рус.

11. Стасева Е.В., Пушенко С.Л. Основы методического подхода к совершенствованию организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками. [Электронный ресурс] //«Инженерный вестник Дона», 2012 ,№4(часть1), Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1158> – Загл. с экрана. – Яз. рус.

12. Zeng S. X., Tam V. W. Y., Tam C. M. Towards occupational health and safety systems in the construction industry of China //Safety science. – 2008. – Т. 46. – №. 8. – С. 1155-1168. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

Интернет: <http://www.sciencedirect.com> (доступ свободный) - Загл. с экрана. –
Яз. Англ.