

УДК 69.059**АНАЛИЗ ПРИЧИН ОБРУШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**Полякова Д.Д., студент гр. ЭНб-151, III курс
Санталова Т.Н., доцентКузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

Обеспечение надежности и безопасности зданий всегда имело огромное значение. Возникновение различных аварийных ситуаций может нанести вред жизни и здоровью граждан, имуществу и окружающей среде. На территории Российской Федерации безопасность зданий и сооружений регулируется федеральным законом от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Особому контролю следует подвергать общественные здания, предназначенные для пребывания большого количества людей, например, административные, спортивные и торговые здания, здания для проведения культурно-массовых мероприятий. Часто такие здания имеют технологически сложные большепролетные вантовые, купольные или ферменные перекрытия, перекрытия-оболочки. Ошибки при проектировании и возведении таких конструкций могут приводить к частичному или полному обрушению кровли и впоследствии разрушению всего здания.

В ходе изучения дисциплины «Техническая экспертиза зданий и сооружений» был проведён анализ случаев обрушения несущих ограждающих конструкций зданий, произошедшие за последние десятилетия, как на территории Российской Федерации, так и за рубежом. Рассматривались обрушения, произошедшие вследствие человеческого фактора, когда трагедии можно было бы избежать при должном контроле технического состояния здания.

14 февраля 2004 года произошло обрушение купола спортивно-развлекательного комплекса «Трансвааль-парк» в Москве (введен в эксплуатацию в июне 2002 г.), жертвами трагедии стали 28 человек. Следствие пришло к заключению о виновности главного конструктора проекта аквапарка Нодара Канчели.

23 февраля 2006 года обрушилось здание Басманного рынка в Москве (построен в 1974 году), погибло 68 человек. Обрушение произошло вследствие обрыва одного из тросов, удерживающих покрытие здания. Причиной обрыва стали нарушения при эксплуатации здания и ненадлежащий контроль над техническим состоянием конструкций, приведший к значительной коррозии вантовых конструкций. Типом перекрытия обоих зданий являлась железобетонная оболочка.

4 декабря 2005 г. обрушились металлические конструкции и крыша бассейна «Дельфин» в городе Чусовой Пермского края (построен в 1993 году), погибло 14 человек. Причинами стали факты утяжеления при проектировании

и строительстве несущей кровли почти в два раза и 50-процентное коррозионное повреждение ферм, а также нарушение правил технического обслуживания и эксплуатации здания бассейна.

28 января 2006 года обрушилась крыша торгового зала на Международной ярмарке в Катовице, Польша (построен в 2000 году). Причинами трагедии, унесшей жизни 65 человек, названы ошибки в проектировании, а именно, недостаточная несущая способность ферм покрытия и возникновение значительных горизонтальных сил, приведших к опрокидыванию колонн. Также влияние оказало превышение расчетного значения снеговой нагрузки вследствие обильного снегопада.

Обрушение торгового центра Samroong (открыт в 1990 году) 29 июня 1995 года в Сеуле унесло жизни 502 человек. Причиной обрушения торгового центра стал целый набор обстоятельств:

- ошибки при строительстве и отступление от проектных решений (вместо колонн диаметром 80 см использовались колонны диаметром 40 см), неправильно выполнено армирование узлов примыкания плит перекрытий к колоннам, что привело к уменьшению их прочности на 50 %;
- для повышения пожарной безопасности были установлены огнестойкие экраны, которые были врезаны в колонны, что привело к еще большему уменьшению их поперечного сечения;
- фактором, ставшим спусковым механизмом разрушения, стали повреждения, нанесенные покрытию при транспортировке по крыше здания системы кондиционирования в 1993 году.

Анализ наиболее значительных обрушений покрытий зданий показал, что все аварии, не зависимо от географического положения объекта, произошли по схожим причинам: грубые ошибки при проектировании зданий; внесение непроектных изменений при строительстве и ненадлежащее качество выполнения работ и использовавшихся материалов; повреждение несущих конструкций при реконструкции здания и проведении различных работ; недостаточный контроль технического состояния конструкций; нарушение правил технического обслуживания зданий, в том числе несвоевременная уборка снега с кровли.

Следует отметить большое количество проявлений «детских болезней», т. е. обрушений конструкций в течение первых лет после введения в эксплуатацию. Причинами таких ранних аварий являются ошибки при проектировании и строительстве, которые должны быть выявлены на этапе экспертизы проекта и введения здания в эксплуатацию.

Механизм разрушения вследствие старения зданий, то есть появления и накопления дефектов, коррозионных и усталостных разрушений, деградации свойств материалов, изменений условий эксплуатации, требует постоянного контроля состояния конструкций. Для уменьшения рисков аварийных ситуаций важно обеспечить проведение своевременных экспертиз зданий и наличие конкретного должностного лица, ответственного за безопасность здания, его техническое обслуживание и контроль состояния.

Объединение новейших достижений в технологии сенсоров, обмена и обработки данных позволяет вести непрерывный автоматизированный мониторинг состояния как новых, так и старых зданий. Отслеживание перемещений и ускорений конструкций, температурного и влажностного режима, скорости ветра позволяет точно оценивать техническое состояние конструкций, обнаруживать особенности поведения конструкции, не заложенные в проект, и на ранних этапах выявлять образование трещин и других дефектов.

Например, подобный мониторинг ведется за состоянием спортивного комплекса «Олимпийский» в Москве. Информационно-вычислительная система мониторинга решает задачу проведения долговременного системного контроля перемещений и деформаций ответственных элементов металлоконструкций под действием климатических и технологических нагрузок с целью установления соответствия фактического напряжённо-деформированного состояния конструкций расчетным данным и упреждающего обнаружения критических и предаварийных состояний металлоконструкций перекрытия и подвесных путей.

Таким образом, для минимизации рисков возникновения аварийных ситуаций вследствие обрушения покрытий и других несущих конструкций общественных зданий должна использоваться комплексная система контроля и выявления ошибок на всех этапах жизненного цикла сооружения.

Список литературы:

1. Пермяков М.Б. Аварии промышленных зданий: анализ причин// Электронный журнал Предотвращение аварий зданий и сооружений. 2009г.-05-07. <http://www.pamag.ru/prensa/error-analiz>.
2. Учебное пособие: Правила проведения аварийно-спасательных работ при обрушении зданий и сооружений. ФГУ ВНИИ ГОЧС. Москва, 2004г.
3. Международный научно-технический журнал «Недвижимость. Экономика и управление» 2/2009г.