

УДК 69.05

Н.П. ЧЕТВЕРИК,

замдиректора Центра инноваций в городском хозяйстве НИУ ВШЭ,
зампредседателя комитета инновационных технологий

в строительстве НОСТРОЙ;

зампредседателя комитета по совершенствованию тендерных процедур
и инновационной деятельности НОП

Управление рисками аварий зданий и сооружений – реалии сегодняшнего дня

В статье проанализирована ситуация с идентификацией рисков аварий на зданиях и сооружениях. Цель исследования – привлечение внимания научного профессионального сообщества к рискам аварий зданий и сооружений.

Ключевые слова: риски, управление рисками аварий зданий и сооружений, аварии зданий и сооружений.

Тема анализа рисков аварий на зданиях и сооружениях неоднократно обсуждалась и анализировалась как в научной печати, так и отражена в национальных стандартах [1–5].

Уроки строительных аварий доказывают, что в подавляющем большинстве случаев обрушения зданий (сооружений) являются результатом пересечения двух негативных событий. Одно из них состоит в неожиданном появлении внешнего нештатного воздействия на объект, провоцирующего его аварию; другое заключается в том, что при проектировании, возведении и/или эксплуатации объекта допущена определенная совокупность грубых человеческих ошибок, приведшая к неприемлемо высокому риску аварийного обрушения

этого объекта. Отсюда следует, что для обеспечения безаварийной эксплуатации зданий и сооружений необходимо в дополнение к действующим строительным нормам разработать специальную систему правил для контроля и снижения величины риска аварии находящихся в эксплуатации строительных объектов.

Абсолютно безопасных зданий и сооружений не существует. Уже на стадии проектирования в них в соответствии с нормами и по умолчанию закладывается так называемая теоретическая вероятность аварии. При этом фактическая вероятность аварии построенного объекта всегда выше теоретической, поскольку полное исключение человеческих ошибок при реализации строительных проектов практически невозможно.

Отношение фактической и теоретической вероятностей может служить показателем уровня конструкционной безопасности стро-

ительного объекта, т. е. исполнять роль риска аварии, так как от величины этого отношения существенным образом зависит не только возможность появления негативного события, но и размер ущерба в случае реализации этого события показано на рисунке Д.В. Чебоксарова [10] (рис. 1–3).

В работе [11] показано, что риск должен быть минимизирован настолько, насколько это возможно.

Причинами опасности (рисков) строительства могут быть:

- выбор при проектировании неверной для фактических грунтовых условий технологии;
- недостаточно квалифицированный персонал;
- ошибки в детальном проекте строительства сооружения и при производстве работ;

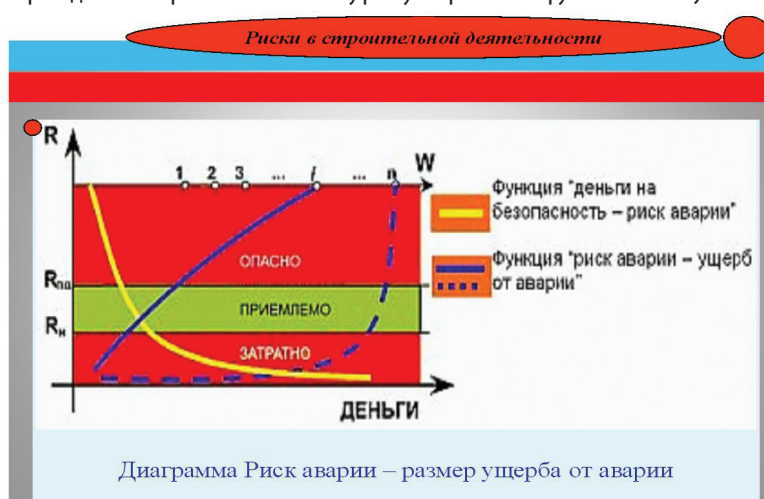


Рис. 1. Риск аварии/размер ущерба [10]



Рис. 2. Модель деградации несущего каркаса объекта и пороговые значения риска аварии [10]



Рис. 3. Взаимосвязь риска аварии и показателей долговечности зданий и сооружений [10]

Риски в строительной деятельности

I группа предельных состояний

- «устойчивость» (сопротивляемость) конструктивной системы прогрессирующему обрушению;
- несущая способность конструкций при сейсмических воздействиях;
- несущая способность конструкций при огневых воздействиях.

II группа предельных состояний

- ускорения конструктивной системы в целом при динамических воздействиях

Рис. 4. Группы предельных состояний

- сознательное или случайное воздействие персонала подрядчика или третьих лиц.

Вероятность возникновения ущерба увеличивается в следующих случаях:

- по мере усложнения проектных решений;

- при непосредственном примыкании к строительной площадке объектов недвижимости;
- в зависимости от уровня научно-технической и экспериментальной проработанности проектных решений;

- в зависимости от того, насколько работа по реализации проектных решений будет новой для подрядчика строительства;

- при использовании изношенной или запущенной техники;

- при отсутствии в подрядной организации грамотной системы управления, включающей системы управления качеством, рисками и др.

Основанием для расчета строительных рисков является расчет по 2 группам предельных состояний (рис. 4):

I группа:

- устойчивость (сопротивляемость) конструктивной системы прогрессирующему обрушению;
- несущая способность конструкций при сейсмических/огневых воздействиях.

II группа:

- ускорения конструктивной системы в целом при динамических воздействиях.

Рисками можно и нужно уметь управлять, и планирование управления рисками — одна из главных задач теории расчета и управления рисками (рис. 5). На входе планирования управления рисками разрабатываются следующие операции:

- план проекта;
- опыт и практика управления рисками;
- распределение ролей и ответственности;
- восприятие риска менеджерами;
- доступность системы и данных;
- шаблоны корпоративного плана управления рисками.

Методы и средства:

- организация встреч;
- выработка решений.

Результат планирования управления рисками:

- методология;
- роли и ответственность;
- регламент (сроки);
- методика оценки и пересчета (метрология);
- пороговый уровень риска;
- форматы отчета;
- принципы учета и документирование результатов.

Следующей задачей является идентификация рисков (рис. 6). Должен быть подготовлен следующий массив:

- план управления рисками;



Рис. 5. Планирование и управление рисками



Рис. 6. Идентификация рисков



Рис. 7. Качественная оценка риска

- выходы других процессов планирования;
- классификаторы риска;
- накопленный опыт.

К методам и средствам решения относятся:

- обзор документации;
- средства сбора информации;
- контрольные таблицы;

- SWOT-анализ (сильные и слабые стороны проекта, возможные угрозы);
- анализ предложений;
- диаграммы.

Результат:

- список рисков или условий возникновения рисков;

- признаки рисков;
- входы и другие процессы.

Следующая задача — качественная оценка рисков (рис. 7). На входе имеются:

- план управления рисками;
- идентифицированные риски;
- состояние проекта;
- тип проекта;
- оценка надежности и точности информации;
- шкалы для оценки вероятности возникновения и влияния рисков.

К методам и средствам качественной оценки рисков относятся:

- методика оценки вероятности возникновения и влияния рисков;
- матрица показателей риска;
- оценка тенденций риска;
- проверка предположений о проекте;
- оценка точности данных.

На выходе качественной оценки рисков мы имеем следующие результаты:

- обобщенная оценка риска проекта;
- список рисков по приоритетам;
- список рисков, требующих дополнительного анализа.

Количественная оценка строительного и монтажного риска представлена на рис. 8.

Особое внимание нужно обратить на планирование и реагирование (рис. 9).

К антирисковым мероприятиям, обеспечивающим безопасность объектов капитального строительства от прогрессирующего обрушения, относятся:

- мониторинг опасности аварийных воздействий;
- выбор рациональных конструктивных решений, обеспечивающих несущую способность сооружения при наличии локальных повреждений;
- проектирование ключевых элементов;
- мониторинг и контроль необходимых запасов несущей способности основных элементов конструкций;
- мониторинг состояния несущих конструкций;
- выполнение комплекса антитеррористических организационных мероприятий;

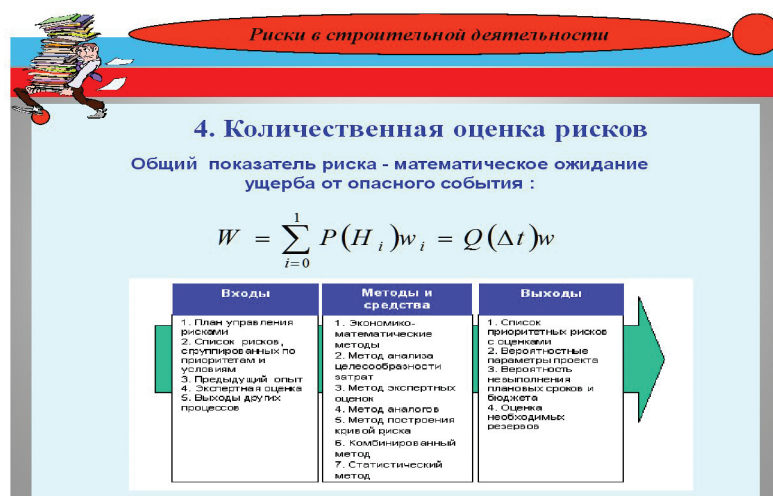


Рис. 8. Количественная оценка риска



Рис. 9. Планирование и реагирование

• мониторинг мероприятий, обеспечивающих своевременную и безопасную эвакуацию людей при возникновении аварийных воздействий.

Необходима методология управления рисками аварий зданий и сооружений! Серьезную работу в этом направлении провели А.П. Мельчаков [6–9] и Д.В. Чебоксаров [10], а также А.Г. Тамразян. На основе этих наработок следует подготовить нормативно-техническую базу анализа, идентификации и расчета рисков аварий зданий и сооружений.

Очередной полезной для строительного сообщества работой могло бы стать методическое пособие «Управление рисками аварий зданий и сооружений», которое могло бы подготовить объединение НОСТРОЙ ввиду его заинтересованности со стороны строительного сообщества. На последнем «Дне саморегулирования – 2013» руководитель Аппарата НОСТРОЙ Илья Пономарев, модерировавший один из круглых столов, одобрил идею разработки такого документа.

Библиография

- ГОСТ Р 51897-2002. Менеджмент риска. Термины и определения.

- ГОСТ Р 51901-2002. Управление надежностью. Анализ риска технологических систем.
- ГОСТ Р 51901.2-2005 (МЭК 60300-1:2003) Менеджмент риска. Системы менеджмента надежности.
- ГОСТ Р 51901.13-2005 (МЭК 61025:1990) Менеджмент риска. Анализ дерева неисправностей.
- ГОСТ Р 51901.14-2005 (МЭК 61078:1991) Менеджмент риска. Метод структурной схемы надежности.
- Мельчаков А.П. и др. Конструктивная безопасность законченных строительством зданий и сооружений.: дис. ... д-ра техн. наук – Челябинск.: 1998.
- Мельчаков А.П. и др. Управление безопасностью в строительстве. Прогнозирование и страхование рисков аварий зданий и сооружений / А.П. Мельчаков, К.Э. Габрин, Е.А. Мельчаков. – Челябинск, 1996. – 198 с.
- Мельчаков А.П. Расчет и оценка риска аварии и безопасного ресурса строительных объектов. (Теория, методики и инженерные приложения): Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 49 с.
- Мельчаков А.П. К теории прогнозирования риска аварии объектов строительства // Вестник ЮУрГУ. Сер. «Строительство и архитектура». – 2001 (Вып. 1).
- Мельчаков А.П., Д.В. Чебоксаров. Прогноз, оценка и регулирование риска аварии зданий и сооружений: Теория, методология и инженерные приложения: Монография. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 111 с.
- Тамразян А.Г. Снижение рисков в строительстве при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [Текст]/А.Г. Тамразян, С.Н.Булгаков [и др.]; под общей ред. А.Г. Тамразяна. – М.: Изд-во АСВ, 2012. – 304 с.

Электронные ресурсы

- Портал журнала «Проблема анализа рисков (ПАР)» (http://www.dex.ru/PAR_information_resource/PAR_journal/).
- Портал «Наука и безопасность» (<http://www.pamag.ru/>).
- «Наука и безопасность», электронное периодическое издание, Магнитогорск (<http://www.art-atis.com/>).
- Портал «Наука РФ» (<http://www.nauka-rf.com/>).
- Журнал «Мониторинг. Наука и безопасность» (<http://www.e.np-monitoring.ru/>).
- Портал НОСТРОЙ (<http://www.nostroy.ru/>).
- Портал издательства «СТРОЙИЗДАТ» (<http://panor.ru/publishers/detail.php?ID=1941>).