

«... бывает время, что даже все не следует говорить о высоком и прекрасном, не показавши тут же ясно, как день, путь и дорога к нему для всякого. Последнее обстоятельство было мало и слабо развито во втором томе «Мертвых душ», а оно должно было быть едва ли не главное; а потому он и сожжен».

Н. В. Гоголь «Выбранные места из переписки с друзьями».

Неплохо было бы, если бы авторы технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» хотя бы с сотой долей гоголевской ответственности отнеслись к своему дитяцу, прежде чем отправлять его в Думу. О безопасности написано много, а путей-то к ней нет, потому что не был выявлен главный источник всех опасностей в производстве.

Разработка документа, нормирующего конструкционную безопасность, требует ответа на несколько вопросов. Например, в чем отличие конструкционной безопасности от механической, провозглашенной в Законе «О техническом регулировании»? Может ли быть измерен риск аварии? Какие показатели его характеризуют? Какое состояние конструкций обеспечивает их безопасность? Кто главный носитель всевозможных опасностей для безопасности?

Конструкционная безопасность — четкий, емкий и правильно ориентированный термин. Он точно очерчивает главные элементы сооружения, от которых в первую очередь зависит его надежность. Он носит всеобъемлющий характер, охватывающий не только прочность, жесткость и устойчивость несущих конструкций, но и их способность противостоять внешним воздействиям, не предусмотренным в проекте. Механическая же безопасность — определение неверное. Авторы закона связали его с прочностью, жесткостью и устойчивостью. Их логика понятна. Прародительница этого словосочетания — строительная механика. Именно эта научная дисциплина изучает «принципы и методы расчета сооружений на прочность, жесткость и устойчивость», то есть предмет ее интересов — объект, не находящийся в движении.

Вообще-то механика — наука о движении тел. Теоретическая механика изучает движение тел, на которые действуют силы. Если рассматривать покой как частный случай движения, то, казалось бы, возможен такой термин, как «механическая безопасность». Но второе значение этого определения давно закрепилось в сознании людей, говорящих по-русски, как признак движения, и потому с ним надо обращаться осторожно. Его связь со строительной наукой приходит потом, вызывая поначалу недоумение. Соответственно более точное название нашей науки — **теория сооружений**. В ней до последнего времени существовали понятия, к примеру, — рациональность, безопасность, риск, — которые определялись только качественно, но теперь математический аппарат теории вероятности и его ответвлений (факторный анализ, теории надежности и риска) позволяет получить их количественные выражения. Это очень важно, потому что «для того, чтобы человек воспринял хотя бы одну вещь, уже необходимо функционирование в нем числа» (А. Ф. Лосев «Хаос и структура», М., Мысль, 1997, стр. 43).

Ответы можно получить, если обратиться к опыту специалистов-строителей. Некоторые из них считают, что полное исключение дефектов в строительных проектах невозможно. Производство, мол, единично, «изделие» невозможно отбраковать, и поэтому любой производитель принимает для себя ту степень дефектности, которая соответствует его представлению о безопасности. А основа этого представления сегодня — к сожалению, минимальные затраты.

В ближайшее время они могут стать определяющими в строительном производстве — ведь саморегулируемые организации уже получили право нормировать свою деятельность.

В нашем представлении безопасность производства и его продуктов — прерогатива государства. Представленный же в Госдуму проект технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» ни на один из только что заданных вопросов, к сожалению, ответов не дает, и потому федеральный или, по крайней мере, региональный документ, нормирующий конструкционную безопасность, должен быть отдельно разработан и утвержден.

Аварии объектов недвижимости, возведенных в последнее время, показали: безопасными их считать нельзя. Отсутствие качественной экспертизы проектов, ослабление надзора за строительством, падение компетентности специалистов на всех уровнях, волонтеризм в управлении, к примеру, назначение

нормативов: **не предписывать, как проектировать и строить, а устанавливать в первой своей части безусловные, то есть пороговые или граничные требования безопасности к проектированию и строительству, а во второй — предоставлять право выбора рационального и технически грамотного решения из нескольких возможных.** Граница — допустимая мера, предел, число.

Когда в начале статьи задаются вопросы себе или воображаемому оппоненту, то, естественно, читатель ждет ответы на них. Он их получит, но раз упомянуты пороговые требования, то вот еще два вопроса. Что такое допустимый риск? Если риск — это мера опасности, то его можно **вычислить**, и, наверное, есть **границы риска**, которые нельзя переступить?

П. Еремеев в статье «Предотвращение лавинообразного (прогрессирующего) обрушения несущих конструкций уникальных большепролетных сооружений при аварийных воздействиях» («Строительная

2. Теоретическая вероятность аварии закладывается в проект уже при его создании.

3. Фактическая вероятность аварии после осуществления проекта всегда выше теоретической, поскольку полностью исключить ошибки невозможно.

4. **Отношение фактической и теоретической вероятностей служит показателем конструкционной безопасности объекта недвижимости.**

5. В правильно запроектированном и построенном объекте риск аварии не должен превышать величины естественного (нормального) риска, вычисленного на неограниченном множестве объектов.

6. **Существуют пороговые инвариантные значения риска аварии, при достижении которых строительный объект независимо от типа и размеров переходит в качественно иное физическое состояние: из безопасного в предаварийное, из предаварийного в аварийное или ветхо-аварийное (для эксплуатируемых зданий).**

Регламент, накладывающий ограничения на величину риска аварии объекта, должен стать обязательным, нормативным, призванным обеспечить конструкционную безопасность зданий и сооружений.

Область применения регламента включает в себя:

1. Декларирование конструкционной безопасности технически сложных и уникальных зданий и сооружений.

2. Инженерное сопровождение (мониторинг) строящихся ответственных объектов с одновременной сертификацией их соответствия величине риска аварии.

3. Тарификацию при рисковом, накопительном государственном, коммерческом и взаимном страховании (перестраховании) риска аварии строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений.

4. Оценку безопасного остаточного ресурса зданий и сооружений при принятии решения об их реконструкции, реставрации, капитальном ремонте, сносе, «размораживании», перепрофилиро-

КАК СДЕЛАТЬ ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ О БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ДЕЙСТВЕННЫМ ДОКУМЕНТОМ?

нереальных сроков, не укладывающихся ни в один регламент, — все плохо влияет на качество и, следовательно, на безопасность продукции.

Что же надо делать, чтобы снизить риск нежелательных ситуаций в проектировании и строительстве? Во-первых, установить от кого исходит неприятности, а уж затем, во-вторых, принимать меры, их блокирующие. Так от кого исходит опасность в производстве? Только от людей. Как уменьшить риск аварий, неполадок, дефектов и прочих не всегда предсказуемых ситуаций? Учить, требовать выполнения ограничительных условий, запрещать действия, чреватые опасностью, наказывать за нарушения. Однако ни в одном из предполагаемых нормативных документов, предложенных вниманию общественности, нет и упоминания о субъекте строительной деятельности.

Нет в Законе № 184 и в проектах регламентов положений об ответственности главного ответчика — человека — за надежность сооружений; нет установок, безусловно влияющих на рост его профессионализма, — а это должно было стать главной темой документов, посвященных безопасности.

Грубейшая ошибка — считать достижение безопасности в строительстве проблемой сугубо производственной. Если это было бы так, то бездефектное строительство могло бы стать явью уже завтра. Качество и безопасность — проблемы нравственные и, более того, мировоззренческие, когда императив: **«Я работаю хорошо потому, что не могу иначе»** становится убеждением всех и каждого. Поэтому и проблема эта государственная, и решаться она сегодня должна «от принуждения к убеждению».

Чтобы принуждать, нужно знать предмет досконально, показывать не только качественную сторону безопасности, но и уметь оценивать ее количественно. В многочисленных проектах регламентов, и даже в том, что представлен в Думу, этого знания и умения нет.

Безопасность берет начало в проектировании, поэтому включение в состав проектов нового раздела «**Определение проектного риска**», в котором риск, а следовательно, и безопасность, получают количественное выражение, представляется нужной мерой. Но ведь и этот важный шаг ни в законе, ни в проекте регламента не предусмотрен.

Упуская главное, авторы регламентов тем не менее учат специалистов безопасности, нарушая при этом важную установку для разработчи-

ка механика и расчет сооружений», № 2, 2005) писал, «что каждому сооружению присуща вероятность разрушения. Попытка приблизить эту вероятность к нулю сопровождается стремлением стоимости сооружения к бесконечности. Повышенная надежность уникального сооружения и обеспечивающий ее перечень дополнительных мероприятий должны быть обязательно оговорены в «Техническом задании на проектирование», утверждаемом заказчиком. Признаем, что это высказывание справедливо.

Следовательно, речь можно вести только о риске допустимом, который И. И. Рыжкин определяет как «...оптимальный баланс между безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять продукция, процесс, услуга, а также такими факторами, как выгодность пользования, эффективность затрат и другие». Можно проще: «Допустимый риск — сохранение функции здания (сооружения) и жизни людей при повреждении объекта недвижимости». Академик В. А. Легасов использует несколько иное толкование этого термина: «максимально допустимый риск». В нем экономическая составляющая проявлена четче, но все равно все приведенные определения сводятся к одному: риск ограничивается безопасностью человека. Эта и есть нравственная составляющая безопасности или, по-другому, риска. Теперь можно перейти к его количественному значению. Без него «как без воды — и не туды, и не сюды».

Наш опыт позволяет утверждать: за величину риска аварии строительного объекта следует принять **число**, равное отношению фактической вероятности аварии объекта к ее теоретическому значению. В таком виде риск аварии поддается измерению.

Анализ аварий объектов недвижимости показывает, что человеческий фактор риска, связанный с организационными и техническими ошибками людей, отступлениями от заданных технологий изготовления и монтажа несущих конструкций, — доминирующая причина катастрофических обрушений зданий и сооружений. Эти ошибки не учитываются в нормах для расчета и конструирования, и потому требуется привлечение специальных знаний для того, чтобы обеспечить бездефектное проектирование и строительство. Чтобы двигаться дальше, следует сформулировать главные теоретические положения, которые позволят перейти от слов к числам.

1. Абсолютно безопасных зданий и сооружений не существует.

К факторам риска относятся любые воздействия, провоцирующие наступление аварийного состояния объекта. Расчет строительных конструкций по предельным состояниям учитывает некоторые факторы риска, прежде всего отклонения:

— нагрузок в худшую сторону вследствие их изменчивости (компенсация коэффициентами надежности по нагрузкам);

— характеристик материалов и грунтов от нормативных значений (компенсация коэффициентами надежности по материалам и грунту);

— принятой расчетной схемы от действительных условий работы грунтового основания, конструкций или ее элементов, а также изменения свойств материалов под влиянием климатических воздействий, их длительности или многократной повторяемости (компенсация коэффициентами надежности по условиям работы).

Таким образом, если расчет сооружения выполнен в полном соответствии с нормами, **то это еще не значит, что риск аварии полностью исключен.** Вне поля зрения остались ошибки людей как при проектировании, так и во время строительно-монтажных работ. Многочисленные аварии показывают, что эти неучтенные людские факторы — главные причины катастрофических обрушений. Ошибки людей возникают с большей частотой, чем отклонения прочности материалов или нагрузок от расчетных значений. Поэтому, понимая, что они неизбежны, важно уметь учитывать их влияние на надежность зданий и сооружений. Логико-вероятностный подход, положения теории вероятности, методы нечетких множеств дают возможность определить количественно конструкционную безопасность зданий и сооружений.

Сценарий строительной аварии в подавляющем большинстве случаев (~80%) представляет собой пересечение двух событий. Одно из них состоит в неожиданном проявлении природно-климатического или техногенного внешнего непроектного воздействия на объект, провоцирующего аварию; другое заключается в том, что при проектировании, возведении и эксплуатации объекта допущена совокупность человеческих ошибок, следствием которой стало превышение критического значения риска аварии. Отсюда следует, что **регламентирование риска аварии зданий и сооружений с учетом человеческого фактора — объективная необходимость.** Более того — регламент оценки риска аварии призван заполнить образовавшуюся в рыночных условиях чрезвычайно опасную нормативную «брешь».

вани и др., а также оценку стоимости объектов при операциях с недвижимостью (продажа, аренда, обмен, залог, долевое участие и др.).

Декларирование на стадии проекта состоит из двух операций — экспертизы проекта и подбора участников строительства, способных в совокупности обеспечить требуемую конструкционную безопасность объекта. При экспертизе проекта задача эксперта — выявить ошибки, обязать авторов проекта их устранить и оценить влияние этих ошибок на величину риска аварии, если бы они остались незамеченными. Таким образом, устанавливается квалификационное соответствие авторов проекта их творческим амбициям.

Выбор подрядных и субподрядных организаций должен зависеть от оценки предпроектного риска, который связывается с эффективностью системы качества, отвечающей стандарту ИСО 9001 и успешно «привитой» в этих организациях. Следует сказать, что разработанная авторами методика позволяет опять же **количественно** определять степень подготовленности подрядчика выполнить предлагаемую работу в соответствии с требованиями проекта.

Заметки для депутатов ГД.

Нормативный документ в форме инструкции под названием «Количественная оценка рисков проектирования и строительства для уникальных и сложных в инженерном отношении зданий», можно сказать, готов. База данных и расчетный алгоритм позволяют создать программный комплекс — инструмент первой необходимости для проектировщика, эксперта и специалиста мониторинга.

Не следует убеждать инженеров о важности безопасности словами, поскольку: **«Один из фундаментальных принципов современной науки состоит в том, что явление нельзя считать понятием до тех пор, пока оно не описано посредством количественных характеристик»** (Л. Заде).

Из текста статьи должно стать ясно: внимание к профессиональному росту производителей — человеку, его ответственность за качество продуктов или процессов, умение управлять риском — и есть основа безопасности. Без лишних слов.

Анатолий МЕЛЬЧАКОВ,
доктор технических наук,
профессор Южноуральского
государственного университета;
Николай НИКОНОВ,
доктор технических наук.