

тии не рассматривалась, потому что, как правило, ее представляют как набор компетенций профессионально-квалификационного характера, к которым относят знания, умения и навыки по различным профессиональным дисциплинам. Однако следует помнить, что все инженерное искусство, включая механизацию, автоматизацию, создание новых, а также модернизацию существующих технологий и другие виды деятельности, основанные на фундаментальных знаниях, должно быть, в первую очередь, направлено на благо социального общества и каждого представителя этого общества в отдельности.

Существующая социальная и техническая реальность требует сегодня специалиста, осуществляющего свою профессиональную деятельность и знающего сферу, которая, на первый взгляд, не связана с его профессиональным бытием, но необходима для более глубокого познания своей профессии. Сегодня любое инженерно-техническое решение вторгается в социальное бытие человеческого общества, трансформирует его, создает и навязывает новые материальные потребности, создает новые стандарты качества жизни и окружающей реальности.

Следовательно, компетентность инженера должна складываться из двух основных составляющих ее характера: профессионально-квалификационного и профессионально-личностного, которые должны способствовать гармоничному развитию личности профессионала. Именно такое развитие позволяет создать не просто «человека — машину», а личность — человека, который, создавая или совершенствуя технику и технологии, должен осознавать ответственность за свои действия, думать о возможных положительных и отрицательных эффектах своей деятельности в физическом, материальном и психологическом аспектах.

Для того чтобы развивать и совершенствовать, а в некоторых случаях формировать компетентность у нынешних инженерных кадров необходимо ответить на вопрос: «Что является основой для такого развития и совершенства?»

Для того чтобы получить полноценного инженера необходимо оценить уровень его первоначальной компетентности, определить, чего не хватает человеку для комфортного профессионального развития. С этой целью авторами создана система оценки компетентности инженерных кадров, которая позволяет оценить профессионально-личностные и профессионально-квалификационные характеристики испытуемых и сделать комплексное заключение об уровне их компетентности. Отличие данной системы диагностики от существующих состоит в том, что профессионально-квалификационные качества разделены на об-

щепрофессиональные и специальные. Она может использоваться на начальных и заключительных этапах подготовки как молодых, так и опытных специалистов.

НАДЕЖНОСТЬ ЗДАНИЙ КАК ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СОСТАВНЫХ СИСТЕМ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

**Пшеничкина В.А., Белоусов А.С.,
Кулешова А.Н., Чураков А.А.**

Предлагаемая монография является результатом многолетних исследований коллектива авторов, выполняемых в рамках научной школы «Безопасность и долговечность зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях и при экстремальных природных и техногенных воздействиях» кафедры Строительных конструкций, оснований и надежности сооружений Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета.

Расчет зданий на сейсмические воздействия связан с высокой степенью риска, так как основные параметры землетрясения — максимальная амплитуда колебаний, спектральный состав, направление, продолжительность интенсивной фазы — имеют ярко выраженные случайные свойства. Обеспечить безопасность таких объектов можно лишь с определенной степенью вероятности, что требует перехода от метода предельных состояний к методу расчета по предельно допустимому риску с применением вероятностных моделей и методов теории надежности.

Метод предельных состояний не дает ответа на основной вопрос — какова величина надежности проектируемого здания или сооружения. Оценка надежности в виде предельного неравенства реализует концепцию «нулевого риска», что сформировало устойчивое представление у проектировщиков и специалистов в области расчета конструкций о возможности добиться абсолютной надежности путем уточнения исходных данных, расчетных схем и методов расчета. Вместе с тем, оставаясь в рамках детерминированного подхода, невозможно учесть все разнообразие условий эксплуатации, разброс механических свойств материалов и параметров формы конструкций, ошибки при проектировании, строительстве, контроле качества и эксплуатации, непроектные сочетания нагрузок. Все эти факторы имеют вероятностный ха-

раक्टर и оказывают непосредственное влияние на безопасность конструкций и продолжительность их эксплуатации. Как показывает практика, реальная величина риска нарушения работоспособного состояния (отказа) сооружений значительно выше, чем предсказанная на основе критерия предельных состояний.

Только вероятностный подход позволяет получить численную оценку надежности как проектируемых, так и эксплуатируемых зданий и сооружений на основе единого критерия допустимого риска и, следовательно, более достоверно и с единых позиций оценить величину экономических, социальных и других последствий в случае сильных землетрясений.

Комплексная проблема обеспечения надежности и долговечности зданий и сооружений и их рационального проектирования при экстремальных воздействиях предполагает количественную оценку риска и управление риском (минимизацию до социально приемлемого уровня и страхование). Однако существующие методы анализа и оценки риска имеют, в основном, качественный характер и направлены на оценку вероятности возникновения аварийной ситуации или экстремального воздействия и анализ возможных последствий на людей, имущество и окружающую природную среду. Так, в настоящее время оценка риска отказа конструкций зданий при сейсмических воздействиях приравнивается к риску превышения максимального ускорения грунтового основания заданное расчетное значение. Кроме того, существующие методики разработаны, в основном для одномассовых систем, что ограничивает область их применения частными случаями. Что касается оценки риска сейсмической уязвимости конструкций при реализации землетрясения расчетной интенсивности, то этот вопрос остается недостаточно изученным вследствие сложности проведения вероятностных расчетов и построения функции надежности (риска) зданий и сооружений как единых пространственных систем. Получившие широкое распространение в проектной практике и научных исследованиях дискретные модели на основе МКЭ плохо приспособлены для вероятностных расчетов. Вероятностные характеристики дискретной системы на выходе могут быть получены только с помощью метода статистических испытаний (Монте-Карло), что требует многократных (порядка 10^3 – 10^5) вариантов расчета на ЭВМ по заданному детерминированному алгоритму. Различные модифицированные варианты этого метода снижают количество расчетов на 1–2 порядка, но даже в этом случае его применение для практических задач малоэффективно

Несмотря на актуальность проблемы проектирования на основе методов теории надежности, существует дефицит учебников и монографий, посвященных теории надежности и особенно практическому применению методов теории надежности к расчету зданий и сооружений, в том числе и на сейсмические нагрузки.

В настоящей монографии впервые систематически изложена вероятностная методика оценки сейсмической надежности (уязвимости) зданий как пространственных систем по критерию риска превышения нагрузочного эффекта заданный расчетный уровень.

Монография состоит из семи глав, предисловия и введения.

В первой главе приведен анализ современного состояния статистической теории сейсмостойкости, существующих методов оценки надежности зданий и сооружений.

Вторая глава посвящена моделированию сейсмической нагрузки в виде многокомпонентного случайного вектора, элементами которого являются квазистационарные и стационарно связанные случайные функции.

В главах III–VI рассматривается стохастическая пространственная дискретно-континуальная модель тонкостенного составного стержня, которая может быть эффективно использована для вероятностного расчета крупнопанельных, каркасно-панельных, кирпичных и монолитных зданий повышенной этажности, а также ядро-диафрагмовых систем. Теория пространственных тонкостенных составных стержней в основном разработана для детерминированного расчета зданий на действие статических нагрузок. Вопросы динамики тонкостенных составных систем остаются в настоящее время малоизученными, особенно в вероятностной постановке. Вместе с тем данная динамическая модель имеет важное практическое значение, так как предоставляет возможность исследовать пространственную работу здания под действием многокомпонентной сейсмической нагрузки, используя хорошо разработанные классические аналитические методы вероятностного расчета и оценки надежности.

В третьей главе представлена вероятностно-статистическая модель тонкостенного составного стержня с абсолютно жесткими поперечными и упругоподатливыми сдвиговыми связями. Рассмотрено решение краевой задачи вероятностного расчета тонкостенного составного стержня на статические нагрузки.

Четвертая, пятая и шестая главы содержат вопросы динамики тонкостенных составных стержней. Рассмотрено решение детерминированной и вероятностной задачи свободных

поперечных изгибно-крутильных и продольно-поперечных колебаний, а также колебаний системы «тонкостенный составной стержень — податливое основание» со случайными параметрами жесткости. Приведена методика динамического расчета на действие многокомпонентной случайной сейсмической нагрузки. При этом учитывается два вида корреляции: между компонентами вектора сейсмического воздействия и между обобщенными координатами тонкостенной составной системы.

В седьмой главе рассматривается методика расчета надежности зданий на основе модели тонкостенного составного стрелы. Приводятся результаты исследования возможности применения упрощенных зависимостей для оценки условного и полного сейсмического риска.

Каждая глава книги снабжена примерами, подробно иллюстрирующими излагаемый теоретический материал. Решение доведено до конечного результата.

Авторы надеются, что книга восполнит определенный пробел в литературе по вероятностным методам расчета зданий и сооружений и оценке их надежности.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем направлении исследований при разработке инженерной методики оценки сейсмического риска на основе базовой детерминированной модели МКЭ.

Для научных работников, аспирантов, магистрантов и инженеров строительных специальностей.

Физико-математические науки

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Каталажнова И.Н.

*Комсомольский-на-Амуре
государственный технический
университет,
Комсомольск-на-Амуре, Россия*

Целью настоящего пособия является формирование навыков студентами решения практических задач без помощи преподавателя.

Учебное пособие состоит из введения, четырех разделов, примеров для самостоятельного решения с указаниями к решению, снабженными ответами, большая часть которых иллюстрируется чертежами. Пособие содержит справочный материал и список рекомендуемой литературы для более углубленного изучения материала.

Структура и стиль изложения теоретических основ, предшествующих решению задач, обеспечивают студентам получение представлений об основных понятиях рассматриваемой тематики.

В структуре пособия в качестве отдельных разделов изложены:

- построение графиков функций посредством элементарных преобразований;
- вычисление пределов;
- исследование функций на непрерывность.

Учебно-методическое пособие позволяет более глубоко освоить теоретический и практический материал за счет его доступности для студентов очного, заочного и дистанционного

отделения инженерных, а также экономических специальностей.

Оптимальное соотношение теоретического и практического материала позволяет пособию совместить для самостоятельных занятий функции учебника и преподавателя, а для самопроверки выполнить функцию экзаменатора.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ (ТЕОРИЯ И ЗАДАЧИ)

**Романовский Р.К.,
Романовская А.М.***

*Омский государственный технический
университет,
*Омский институт (филиал)
Российского государственного
торгово-экономического университета*

Учебное пособие содержит изложение основ теории вероятностей и математической статистики в рамках учебной программы по высшей математике для студентов технических и экономических специальностей. Данное учебное пособие написано на основе курсов лекций, прочитанных одним из авторов в Омском государственном техническом университете, другим автором в Омском институте (филиале) Российского государственного торгово-экономического университета. Основная задача, которую стави-