

Подсистема «учебный курс» включает в себя: лекции, практические занятия, лабораторный практикум, учебники (печатные и электронные), нормативные материалы, методические разработки, тестирование, зачет, экзамен.

В настоящее время, в учебный процесс входят различные информационные и контролируемые технологии. Но следует отметить, необходимость взаимной связи «преподаватель – студент» и без личного контакта «профессор - студент» вряд ли можно подготовить мыслящего инженера или научного работника.

Далее можно продолжить детализацию с учетом влияния расписания занятий, вида занятий, уровня квалификации и методов работы преподавателя.

Для оптимизации системы принята глобальная функция качества, принимающая максимальное значение:

$$F(x) = \sum \alpha_i f_i(x_i),$$

ограничения $x_i \leq x_{\max}$, где $f_i(x_i)$ – локальные (отдельные элементы систем) функции оптимизации; α_i - весовые коэффициенты; x_i - векторы переменных параметров; $i = 1, 2, 3, \dots$ - блоки системы. Для получения результатов используется системное программирование.

Целесообразно составлять несколько вариантов математических моделей: от укрупненных до детализированных схем, выделяя главные и второстепенные элементы. Векторы x_i могут быть представлены функциями, в частности используется балльная система оценки качества отдельных элементов подсистем.

Анализ показал, что более детальный учет различных факторов соизмерим с некоторыми главными факторами. С другой стороны, параметры, входящие в формулы оптимизации, во многом субъективны и следует проводить статистический анализ для определения весовых коэффициентов α_i . В целом, задача является стохастической. Следует учитывать, что на

конечный результат влияет имидж вуза. Тем не менее, современный математический аппарат и компьютерная техника позволяет оптимизировать в конкретном вузе учебный процесс. Исследование математической модели проводится имитационным способом, позволяющим рассмотреть различные варианты и влияние отдельных структур и элементов системы.

О МОНИТОРИНГЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УНИКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО, ТЕХНОГЕННОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

**Мусаев В.К., Парфененков В.В.,
Воротников А.В., Денисенкова Н.Н.,
Новиков В.В.**

*Российский университет дружбы народов
Москва, Россия*

Проведение комплекса мер по выявлению опасности и мониторингу риска чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах, позволит определить пути и меры по преодолению неблагоприятной тенденции роста масштабов и последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера.

Большое влияние на формирование законов в области безопасности оказал опыт различных государств в области ликвидации последствий крупных национальных и трансграничных катастроф.

Создание и развитие в рамках единой государственной автоматизированной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций обеспечат повышение уровня безопасности личности, общества и окружающей среды в результате своевременного предупреждения о возможных чрезвычайных ситуациях.

Проблема снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера носит характер первостепенной важности, и ее

решение относится к приоритетной сфере обеспечения национальной безопасности. Целью государственной политики в области снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера должно стать обеспечение гарантированного уровня безопасности личности, общества и окружающей среды в пределах показателей приемлемого риска, который устанавливается для соответствующего периода социально-экономического развития страны с учетом мирового опыта в данной области.

Реализация комплекса превентивных мероприятий позволит по предварительным оценкам существенно сократить затраты на ликвидацию чрезвычайных ситуаций по сравнению с величиной предотвращенного, а в некоторых случаях - полностью избежать их.

Предлагается широко применять принцип интегральной оценки опасностей, учитывая современную тенденцию экономического развития регионов и высокую концентрацию потенциально опасных объектов. В этом случае при оценке риска отдельного объекта необходимо учитывать влияние риска от других источников опасностей. На основе интегрированного подхода можно принимать решение о снижении риска на том или ином потенциально опасном объекте с целью обеспечения приемлемого уровня риска для населения и территории в целом.

Неопределенность в оценке риска должна быть выражена численно, а при отсутствии такой возможности - описана качественно. Она должна быть принята во внимание как первоочередное требование при принятии решений в области обеспечения безопасности на основе количественной оценки риска. Это требование приобретает особое значение при оценке риска реализации чрезвычайных ситуаций в силу ее малой вероятности и, как следствие, больших ошибок при количественной оценке риска этой ситуации.

В настоящее время существующая нормативная, правовая и законодательная база в области снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций требует дальнейшего развития и совершенствования. Для этого необходимо создание единой стратегии защиты населения и территорий от природных, техногенных и экологических чрезвычайных ситуаций. Существенным является снижение рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций.

Метод предельных состояний явился первым шагом на пути перехода к научно обоснованным методам обеспечения надежности строительных сооружений. Надежностью называется способность сооружения сохранять в процессе эксплуатации качество, заложенное при проектировании.

Таким образом, надежность сооружения - это устойчивость его качества по отношению к всевозможным отклонениям, которые могут возникнуть при изготовлении, транспортировке, возведении и эксплуатации. Обеспечение надежности сооружений с окружающей средой от природных, техногенных и экологических процессов является одной из важнейших научно-технических проблем. Ее актуальность объясняется в первую очередь существенным усложнением конструктивной формы сооружений, разнообразием характера взаимодействия многочисленных конструктивных элементов, активным воздействием окружающей природной среды.

В этих условиях малые и локальные дефекты способны стать причиной нарушения и даже прекращения функционирования сооружения. Многие объекты строительства имеют существенное значение национального и даже мирового масштаба. Сюда относятся крупные тепловые, гидроэнергетические и атомные станции, доменные печи, ракетно-космические комплексы, оборонные сооружения и другие уникальные сооружения. Нарушение функционирования этих объектов может привести к большому материальному, моральному и соци-

альному ущербу. Ярким примером служит авария на Чернобыльской атомной станции. Значение коэффициента надежности несущей способности сооружения должно устанавливаться из решения задачи по разумному сбалансированию затрат на возведение сооружения, увеличивающихся с повышением надежности, и последствий отказов, опасность которых уменьшается с повышением надежности. Задача эта очень сложна даже в экономической постановке, не говоря уже о том, что по мере снижения уровня надежности необходимо учитывать возрастающую угрозу для жизни людей, сохранности исторических и художественных ценностей, прочие факторы, которые трудно поддаются экономической оценке.

Повышенный интерес к вопросам надежности сооружений определяется на основе анализа надежности, возможно получение наиболее экономичных конструктивных решений, избавленных как от излишних запасов, так и гарантирующих от чрезмерной опасности разрушений и повреждений. В связи с тем, что повреждения и аварии уникальных сооружений могут иметь катастрофические последствия, существует, однако стремление обеспечить – абсолютную надежность уникальных сооружений, то есть свести вероятность аварий и повреждений к нулю.

Требования по обеспечению необходимой надежности являются определяющими при рассмотрении уникальных сооружений от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера. Оценка надежности сооружений в методе предельных состояний имеет вероятностный характер, но этот подход не доведен до логического завершения.

Не наступление предельных состояний истолковывается как показатель абсолютной надежности системы с вероятностью достоверного состояния, равного единице, независимо от того, насколько исчерпаны резервы сооружения.

Наступление предельных состояний сопровождается увеличением вероятности разрушения от нуля до единицы, что противоречит фи-

зической природе рассматриваемого процесса. Отсутствие явной вероятностной трактовки наступления предельного состояния – слабое место метода предельных состояний.

Правильным и последовательным является учет вероятности различных сочетаний свойств материалов и нагрузок, явная оценка вероятности различных состояний сооружений. Расчетной оценкой надежности сооружений является выбор оптимального варианта конструкций. Оптимизация осуществляется на экономической основе, с учетом социальных последствий. Исходными данными являются сведения о сроке эксплуатации и возможном ущербе от разрушения сооружения или его повреждений.

Надежность сооружения формируется в процессе строительства и эксплуатации. Должны быть известны: особенности технологии строительства; характеристики изменчивости свойств материалов.

Оценка надежности сводится к определению вероятности количественных характеристик состояния сооружения за пределы допустимых значений в течение расчетного срока эксплуатации.

В отличие от аппаратов, для которых проводятся испытания на надежность, элементы сооружений не могут быть подвержены таким испытаниям. Основным остается расчетный метод, который имеет детерминированный характер. Надежность элементов сооружений определяется тремя этапами цикла: проектирование, строительство, эксплуатация.

К основным задачам этапа проектирования относятся построение такой конструктивной схемы сооружения, при которой их основные элементы находились бы в пределах нормативной установки.

Этап строительства является связующим звеном между проектированием и эксплуатацией. Вследствие воздействия различных факторов уровень надежности по сравнению с проектным значением снижается.

Достигнутый уровень надежности выявляется на стадии эксплуатации объекта. Полная

реализация методов теории надежности не всегда возможна из-за недостатка исходной информации по статистическим характеристикам нагрузок и свойств материалов, а также данных о возможном ущербе. Поэтому на первом этапе целесообразно применение более простых методов, которые могли бы регламентировать вероятность аварий на основе обобщения опыта эксплуатации различных сооружений.

Таким образом, подводя итог, можно отметить, что строительные нормы недостаточно реализуют вероятностные подходы. Вероятности отклонения характеристик свойств материалов и нагрузок от нормативных значений, а также вероятности различных сочетаний нагрузок и характеристик материалов учитываются в нормах с помощью системы заданных коэффициентов. Этот подход не учитывает многообразия реальных условий работы сооружения, и поэтому возможно как завышение, так и занижение необходимой надежности конструкции, особенно существенное для уникальных сооружений.

В настоящее время назрела потребность в разработке единой концепции, мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера, которая могла бы сочеталась достоинства вероятностных и детерминированных подходов в области безопасности территорий.

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА НА ОСНОВЕ БАРХАННОГО ПЕСКА

**Рахимов Р.А., Каракулов А.*,
Атакузиев Т.****

Ургенчский государственный университет

**Кашкадарьинское отделение*

Инженерной федерации Узбекистана

***Ташкентский химико-технологический институт*

Известково-песчаные автоклавные материалы, благодаря их высоким техническим и экономическим показателям, получили в строительстве широкое применение. Развитие

производства этих материалов нуждается в расширении сырьевой базы за счет использование полиминеральных (барханных) песков, наряду с кварцем, содержащих карбонатные, полевошпатные и глинистые примеси. Наличие минералов глины в исходной силикатной смеси, как отмечается в работах большинства исследователей, заметно сказывается на качестве продукции.

Для эффективного применения сырья, содержащего глину, в производстве известково-песчаных автоклавных материалов необходимы дальнейшие, более глубокие исследования влияния примесных минералов на процессы образования цементирующего вещества и свойства силикатного кирпича. В этой связи особый теоретический и практический интерес представляют сведения о динамике и механизме совместных химических превращений извести, барханного песка в присутствии дополнительно введенных минералов глины в гидротермальных условиях, а также закономерности активизации известково-барханных песков. На основании сведения о механизме образования цементирующего вещества в известково-кварцевом материале на основе барханного песка содержащего до 10% глинистых веществ, предложено восстановление их гидротермальной активности изменением условий взаимодействия компонентов так, чтобы исключалась возможность образования трудно растворимых пленок.

Одним из эффективных методов, позволяющих направленно изменять условия фазообразования в глинисто-силикатных смесях, является введение в их состав добавки гипса. Установлено, что оптимальное количество, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, обеспечивающее интенсивное протекание гидротермальных реакций в запариваемой смеси в течение 8 часов при температуре 175°C известково-кварцевом материале с примесью глины, колеблется от 1,5 до 2,5% (от массы сухой смеси), в зависимости от природы глинистого минерала и его содержания в исходной шихте. Введение гипса в смесь содер-