ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

УТВЕРЖДЕНО

Председатель
Москомархитектуры

А В Кузьмин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник
ГУ ГО ЧС г Москвы

А М Елисеев

РЕКОМЕНДАЦИИ

по применению принципов и способов противоаварийной защиты в проектах строительства

(методические подходы)

Москва
2004

gost.e-ecolog.ru

«Рекомендации по применению принципов и способов противоаварийной защиты в проектах строительства» разработаны в соответствии с распоряжением Правительства Москвы от 30 03 2000 г № 289-РП «О разработке нормативно-методических документов по разделу «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектах строительства»

Рекомендации разработаны специалистами Москомархитектруры, ГУП «НИАЦ» и ГУП «ЭкНиЦ» к т н Хомко А А – руководитель коллектива (Москомархитектура), к э н Курман Б А (ГУП «НИАЦ»), д.т.н Тамразян А Г. (МГСУ)

Рекомендации предназначены для работников управлений ГО и ЧС, научных и проектных организаций, участвующих в разработке мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера в проектах строительства.

Внесены Москомархитектурой

Подготовлены к утверждению и изданию Москомархитектурой (Хомко А А), ГУП «ЭиНиЦ» (Белов В.В.).

Утверждены ГУ ГО ЧС г Москвы 28 11 2003 г и Москомархитектурой 08 12.2003 г.

Введены в действие приказом по Москомархитектуре от 08.12.03 г. № 192

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Авария – опасное происшествие, создающее на объекте, определенной территории, угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств

Риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей

Проект противоаварийной защиты - комплекс технических и специальных инженерных мероприятий по предотвращению аварии или снижению рисков и смягчению последствий ЧС техногенного и природного характера

Развивающиеся обрушения – разрушения зданий (сооружений), наступающие в случае локального разрушения его несущих конструкций при аварийных воздействиях и вызывающие цепное обрушение части или всего здания

Степень риска – это сочетание частоты (или вероятности) и последствий проявления определенного опасного события

Идентификация опасности – процесс выявления и признания, что опасность существует и определение ее характеристик

Оценки риска – процесс или комплекс процедур для определения степени риска анализируемой опасности для здоровья человека, имущества или окружающей среды Оценка риска включает анализ частоты, анализ последствий и их сочетание

Приемлемый риск – риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из экономических и социальных соображений

ВВЕДЕНИЕ

Переход на новые принципы градостроительства с учетом уровня техногенного и природного рисков является приоритетным направлением повышения безопасности города

Важнейшей составной частью противоаварийных мероприятий является обеспечение гарантированной защиты жизни и здоровья людей, сохранения и увеличения производственного потенциала предприятий, а также повышение безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Действующая в настоящее время нормативная база недостаточна для разработки противоаварийных мероприятий При разработке разделов «ИТМ ГОЧС» в проектах строительства не допускаются необоснованные отступления от требований СНиП, специальные инженерные мероприятия по предотвращению аварий не нормируются, поэтому возникает необходимость разработки новых методических подходов для оценки экономической эффективности инвестиций в мероприятия по предупреждению аварий

Целью настоящих рекомендаций является обоснование дополнительных указаний по применению принципов и способов разработки противоаварийных мероприятий на всех стадиях проектирования, а также по предотвращению развивающихся обрушений зданий и сооружении при внешних воздействиях на несущие конструкции, изложены основные положения методов оценки эффективности противоаварийных мероприятий с учетом степени риска причинения вреда с использованием информационных технологий и современных вычислительных комплексов

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Противоаварийные мероприятия в проектах строительства и реконструкции объектов в городской застройке должны быть направлены на снижение степени риска для людей и предотвращение материального ущерба от аварий техногенного и природного характера

2 При воздействии одинаковой нагрузки на здания и сооружения с разными характеристиками конструктивных схем, вероятность их разрушения будет не одинаковой На вероятность разрушения зданий влияют также различия в прочности материалов, отклонения размеров строительных элементов от проектных величин, различия в условиях воздействия и другие факторы

Поражение людей при авариях будет зависеть как от перечисленных факторов, так и от ряда других случайных событий на объекте и состава противоаварийных мероприятий Поэтому для оценки эффективности мероприятий необходимо применять вероятностный подход

3 Противоаварийные мероприятия в проектах строительства являются дорогостоящими и материалоемкими, поэтому должны разрабатываться на всех стадиях проектирования при обеспечении экономии трудовых и материальных ресурсов на эти мероприятия и снижения объемов восстановительных работ при ликвидации последствий аварий

4 При разработке противоаварийных мероприятий в проектах строительства следует руководствоваться требованиями действующего в Российской Федерации законодательства по техническому регулированию, государственными и московскими строительными нормами и правилами и методическими разработками, содержащими рекомендуемые технические решения или процедуры выбора проектных решений, методами расчета устойчивости зданий и сооружений, эффективности защиты людей и основных фондов (снижения рисков и смягчения последствий) от ЧС техногенного и природного характера

1. ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ В ПРОЕКТАХ СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 Гребования общего технического характера к проектам строительства принимаются по вопросам

- безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающей к ним территории,
- пожарной безопасности,
- взрывобезопасности,
- механической безопасности,
- электрической безопасности,
- термической безопасности,
- химической безопасности,
- промышленной безопасности

Какой-либо конкретный ход или сценарий аварии на объекте не может служить основой для разработки рекомендаций по применению принципов и способов противоаварийной защиты

Подготовка общих принципов и способов основана на рассмотрении широкого диапазона потенциальных аварий, включая и те, которые имеют низкие вероятности возникновения

Анализ проекта с точки зрения повышения уровня любой безопасности с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера должен производиться каждый раз при различных авариях на объекте и за пределами площади его размещения, условий и обстановки, превалирующих в данное время например, неблагоприятные климатические и погодные условия, специальные и экономические факторы

Инженерно-технические мероприятия по повышению уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения ЧС природного и техногенного характера осуществляются в соответствии с принципами

- комплексного подхода к разработке проектов противоаварийной защиты и системы безопасности новых и реконструируемых объектов в ЧС,

- приоритетной реализации противоаварийных мероприятий в проектах строительства (реконструкции) зданий и сооружений

- локализации разрушений несущих конструкций при аварийных воздействиях и повышения общей устойчивости объекта,

- технико-экономической целесообразности проектных решений по повышению безопасности,

- комплексной оценки эффективности мероприятий, обеспечивающих снижение риска и смягчение последствий ЧС,

- невозможности создания универсальных конструкций зданий и сооружений, не разрушающихся при любых возможных внешних воздействиях

1 2 Проект противоаварийной защиты, система мониторинга и управления инженерными системами и системами безопасности потенциально-опасных объектов, зданий и сооружений должны разрабатываться и осуществляться при проведении проектно-изыскательских, строительных и монтажных работ для вновь строящихся зданий и сооружений, а также при реконструкции эксплуатируемых объектов

В соответствии с порядком разработки и состава раздела «ИТМ ГОЧС» проекта строительства анализ и оценка проектных решений производятся на всех стадиях проектирования

1 2 1 При принятии основных технических решений (рассмотрение карточки основных технических решений специалистами)

1 2 2 В процессе разработки технической документации (рассмотрение на архитектурно-техническом совете или его секциях)

1 2 3 На завершающем этапе разработки проектных предложений (рассмотрение на секции архитектурно-технического совета)

1 2 4 При рассмотрении, согласовании и утверждении раздела «ИТМ ГОЧС» проекта согласовывающими инстанциями, экспертизой (оценка раздела специалистами на основании полученных материалов проекта)

1 3 При рассмотрении карточки основных технических решений особое внимание обращается на технико-экономические показатели, которые необходимо достичь при разработке проекта в целом, а также на прогрессивные проектные решения, закладываемые в проекте, по предупреждению развивающихся аварийных обрушений зданий и сооружений, на внедрение новых технических и технологических решений интегрированных систем мониторинга и управления инженерными системами и системами безопасности в случае ЧС

1 4 Повышение общей устойчивости здания или сооружения следует обеспечивать наиболее экономичными средствами, не требующими повышения материалоемкости конструктивных элементов

- рациональным конструктивно-планировочным решением здания с учетом возможности возникновения рассматриваемой аварийной ситуации, в частности, не рекомендуется применять внутренние отдельно стоящие стеновые пилоны, связанные с остальными вертикальными конструкциями только перекрытиями, применение отдельно стоящих наружных (торцевых) стен не допускается,

- применением монолитного железобетона при использовании подземного пространства для нужд городского хозяйства и сооружений двойного назначения, для возведения цельномонолитных гражданских и производственных зданий (монолитные дома с несъемной опалубкой), при устройстве «столов» для панельных зданий, для возведения сборно-монолитных конструкций многоэтажных зданий – каркасных или панель-

ных с монолитными ядрами жесткости, при устройстве монолитных плоских безбалочных перекрытий под тяжелые нагрузки (безригельные дома), для устройства фундаментных плит и опор при больших нагрузках от наземной части здании, при реконструкции существующих зданий - жилых, общественных и производственных,

- конструктивными мерами, способствующими развитию в сборных элементах и их соединениях пластических деформаций при предельных нагрузках (СНиП II 11-77*),

- рациональным решением системы конструктивных и аварийных связей, отдельных узлов и элементов сооружений и соединении и стыков панелей, ригелей и плит перекрытии с вертикальными несущими конструкциями, усилением отдельных элементов несущих конструкций и связей между ними,

- применением специальных экранов и особых покрытий стекла, препятствующих разлетанию осколков в разные стороны,

- применением конструктивных мер обеспечения сейсмоустойчивости зданий для создания «свободных полостей» в завалах при их разрушении, где могут спастись люди,

- рациональным решением инженерных систем жизнеобеспечения систем контроля химической обстановки средств обнаружения взрывоопасных источников и обеспечению взрыво-пожаробезопасности, созданием систем оповещения о ЧС, созданием альтернативных защищенных отходных путей (шахта лифта, лестницы) и условий эвакуации людей с территории объекта, обеспечением условий аварийно-спасательных работ,

- созданием автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления процессами безопасности и жизнеобеспечения потенциально-опасных объектов, зданий и сооружений,

- рациональным решением инженерной защиты территорий, зданий и сооружений от опасных геологических и метеорологических процессов

1 5 Расчет на устойчивость против развивающегося обрушения конструкций производится на особое сочетание нагрузок и воздействий, включающее постоянные и временные длительные нагрузки, а также воздействие гипотетических локальных разрушений несущих конструкций

1 6 Постоянная и временная длительная нагрузка должна определяться по СНиП 2 01 07-85* При этом коэффициенты сочетаний нагрузок и коэффициенты надежности по нагрузкам к постоянным и длительным нагрузкам следует принимать равным единице

1 7 Воздействие локальных разрушений наружных несущих конструкций учитывается тем, что расчетная модель конструктивной системы здания рассматривается в нескольких вариантах, каждой из которых соответствует одному из возможных локальных разрушений в конструкциях при аварийных воздействиях

1 8 Устойчивость панельных жилых домов оценивается по методике расчета панельных зданий против прогрессирующего обрушения [9]

1 9 Устойчивость общественных зданий из сборных железобетонных и металлических элементов (каркасно-панельные системы) оценивается расчетом дисков перекрытий внутри ядра жесткости

Горизонтальные нагрузки от перелома осей колонн и поворота отрываемой части диска, когда в отрываемой части нет препятствующих этому связей, используются при проверке прочности диска под воздействием аварийной нагрузки в сочетании с другими нагрузками [11]

1 10 Для зданий сборно-монолитных и монолитных железобетонных, кроме проверки устойчивости при аварийных ударных нагрузках, должны приводиться расчеты на огнесохранность В методических рекомендациях МДС-21 2 2000 ГУП НИИЖБ имеются предложения по расчету огнестойкости железобетонных конструкций

Эти рекомендации могут служить основой для разработки расчета огнесохранности несущих конструкций из других материалов

Огнесохранность конструкции будет достаточной, если расчетом установлено, что после огневого воздействия прочность деформированной конструкции обеспечивает эксплуатацию здания или сооружения на время необходимое для эвакуации людей

1 11 Мероприятия по усилению оснований и фундаментов зданий и сооружений в плотной городской застроике с целью предупреждения аварий в результате геологических опасных явлений не могут быть типовыми поэтому технические решения разрабатываются в проектах в каждой конкретной ситуации на основе результатов изысканий и прогнозов изменения инженерно-геологических, гидравлических и экологических условий на расчетный срок с учетом природных факторов, а также влияния существующей и проектируемой застройки на основе требований СНиП 1 02 07-87 и Рекомендаций по оценке геологического риска на территории г Москвы

1 12 Мероприятия по предотвращению и ликвидации аварии на сетях и сооружениях коммунально-энергетических систем разрабатываются на основе предварительной оценки общей устойчивости зданий, сетей и всего комплекса Определение необходимых мероприятий на конкретных сетях и сооружениях производится соответствующими специалистами проектных, эксплуатационных организаций и специалистов управлении ГОЧС с учетом важности и ответственности отдельных элементов и возможности их дооборудования с целью повышения устойчивости и предупреждения аварий Система мониторинга и управления инженерными системами должна обеспечивать контроль нарушения несущей способности конструктивных элементов зданий и сооружений, нарушения в системе отопления, в подаче электроэнергии, отказов в работе лифтов, загазованности помещений, возникновения пожароопасных ситуаций

1 13 Технические решения и средства по предупреждению ЧС и снижению уровней рисков за счет повышения надежности технологиче-

ского оборудования и процессов, надежной изоляции и укрытию опасных веществ, устройству противопожарной сигнализации и воздушных завес, обеспечения индивидуальными и коллективными средствами защиты людей, устройству локальных систем оповещения о ЧС, обеспечению экстремальной медицинской помощи, обеспечению путей экстремальной эвакуации из зданий и территории объектов, приспособлению помещений для защиты людей от ХОВ – достаточно полно разработаны и должны реализоваться в проектах строительства и отражаться в разделе «ИТМ ГОЧС» при соответствующем обосновании их эффективности (снижения уровня риска ЧС и определенных затрат материальных и денежных средств)

1 14 Основной вклад в степень риска связанного с ЧС техногенного и природного характера, вносят технологические меры безопасности, высокое качество проектирования и строительства объектов, правильный выбор и всесторонняя оценка площади застройки Эти меры уменьшают вероятность и потенциальные масштабы последствий аварии Несмотря на эти меры, возможность аварии не может быть полностью исключена и, следовательно, проектирование противоаварийных мероприятий следует предусматривать как вторичный уровень защиты необходимый для смягчения последствий, если авария произойдет

1 15 При разработке приоритетных мер противоаварийной защиты в проектах строительства, как правило, необходимо предусматривать определенную величину расходов В этой связи на практике возникает проблема с выявлением и оценкой возможного уровня проектного риска, так как уменьшение рисковых потерь в ходе реализации проекта ведет к его удорожанию в целом за счет роста затрат на противоаварийную защиту

На этапе размещения или проектирования любого объекта может проводиться анализ риска с целью

- выявления опасностей и количественной оценки риска с учетом воздействия поражающих факторов аварий на персонал, население, материальные объекты, окружающую среду,

- учета результатов при оценке приемлемости предложенных решений и выборе оптимальных вариантов размещения объекта с учетом особенностей окружающей местности;

- обеспечения информацией для разработки мероприятий и планов ликвидации последствий аварийных ситуаций, а также действий в чрезвычайных ситуациях;

- оценки альтернативных конструктивных предложений и мероприятий противоаварийной защиты.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧС И ОЦЕНКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ И СМЯГЧЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ

2 1 Анализ чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера при разработке в проектах строительства состава мероприятий должен включать в себя следующие этапы

- определение общих сведений о ЧС, которые должны учитываться в проектах строительства и реконструкции,

- расчет параметров, необходимых для оценки ущерба от ЧС, в том числе характеристик источника опасности и данных по объекту воздействия

- выбор методики оценки последствий от ЧС,

- определение степени опасности участка застройки,

- прогнозирование развития ЧС во времени,

- прогнозирование развивающихся обрушений строений и заражения территории,

- обобщение опасности воздействия ЧС на людей, строения, инженерные коммуникации, технику и другие объекты,

- расчет ожидаемых степеней (объемов) разрушений и повреждений оборудования, зданий и сооружений

2 2 Основные чрезвычайные ситуации в техногенной сфере

При выборе мероприятий по предупреждению ЧС в проектах строительства и реконструкции должны учитываться следующие виды аварий

Пожары взрывы, угрозы взрывов

- пожары (взрывы) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов,

- пожары (взрывы) на объектах переработки и хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ, пожары (взрывы) на транспорте,

- пожары (взрывы) в метрополитене,

- пожары (взрывы) в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения,

- пожары (взрывы) на химически опасных объектах,

- пожары (взрывы) на радиационно-опасных объектах,

- наличие неразорвавшихся боеприпасов,

- утрата взрывчатых веществ (боеприпасов).

Аварии на транспортных сооружениях

- аварии транспорта на мостах, железнодорожных переездах и в тоннелях,

- аварии на магистральных трубопроводах,

- аварии на автодорогах

Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ (ХОВ)

- аварии с выбросом (угрозой выброса) ХОВ при их производстве, переработке или хранении,

- аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) ХОВ,

- образование и распространение ХОВ в процессе химических реакций, начавшихся в результате аварии,

- утрата источников ХОВ

Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (РВ)

- аварии на атомных станциях (АС), атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения с выбросом (угрозой выброса) РВ,

- аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ на предприятиях ядерно-топливного цикла,

- аварии транспортных средств с ядерными установками или при перевозке специальных контейнеров,

- утрата радиоактивных источников.

Внезапное обрушение зданий, сооружений

- обрушение элементов транспортных коммуникаций,

- обрушение производственных зданий и сооружений,

- обрушение зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения

Авария на электроэнергетических системах

- аварии на атомных электростанциях с долговременным перерывом электроснабжения всех потребителей,

- аварии на электроэнергетических системах (сетях) с долговременным перерывом электроснабжения основных потребителей или обширных территорий,

- выход из строя транспортных электроконтактных сетей

Аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения:

- аварии в канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих средств,

- аварии на тепловых сетях (системах горячего водоснабжения) в холодное время года,

- аварии в системах снабжения населения питьевой водой,

- аварии на коммунальных газопроводах.

Аварии на очистных сооружениях

-аварии на очистных сооружениях сточных вод промпредприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ,

-аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ

Гидродинамические аварии

- прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек и др) с образованием волн прорыва прорывного паводка и катастрофических затоплений,

- прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек и др), повлекшие смыв природных почв или отложение наносов на обширной территории

Чрезвычайные ситуации природного характера в Московском регионе

Геологически опасные явления (экзогенные геологические явления) оползни, обвалы, осыпи, склоновый смыв возникновение карстово-суффозионных процессов и связанных с ними провалов на поверхности земли

Метеорологические опасные явления

- вероятность обильных снегопадов и затяжных дождей, бурь, ураганов, обледенения дорог и токонесущих проводов

Природные пожары задымление вследствие массовых торфяных и лесных пожаров в Московской области

2 3 Классификация нагрузок и воздействий поражающих факторов при ЧС техногенного характера

В зависимости от характера аварий следует различать динамические нагрузки разрушения, уровни заражения ХОВ и загрязнения РВ, уровни (высота слоя воды) затопления (ГОСТ Р 22 07-95)

2 4 Предельные динамические (разрушающие) нагрузки следует определить в зависимости от типа и материала конструктивного элемента, условий опирания (защемления, распора) и расчетной степени повреждения

Различают четыре степени разрушения здании и сооружений при воздействии нагрузок, превышающих расчетные*

- *слабые разрушения* – в растянутой зоне бетона и кирпичной кладки появляются трещины,

---

*)Разрушающие нагрузки в 1,5 – 3 раза превышают расчетные

- *средние разрушения* – разрушаются второстепенные элементы здания (перегородки, окна, двери), начинается разрушение сжатой зоны бетона и кирпичной кладки в основных несущих элементах, появляются трещины в стенах,

- *сильные разрушения* – сквозные трещины в бетоне несущих элементов, отдельные разломы в кирпичной кладке, значительные остаточные прогибы междуэтажных перекрытий, но конструкции не обрушиваются,

- *полные разрушения* обрушения и разрушение всех элементов, здания восстановлению не подлежат

Принимается, что

- в полностью разрушенных зданиях выходят из строя 100% находящихся в них людей, из них до 80% оказывается в завалах,

- в сильно разрушенных зданиях выходит из строя до 60%,

- в зданиях, получивших средние разрушения, может выйти из строя до 10-15% находящихся людей.

2 5 Расчет степеней разрушения зданий и сооружений проводится по известным методикам и исходным данным по параметрам расчетных динамических нагрузок при взрывах (взрывные воздействия), ГОСТ 22 0 08-96

Радиационные и химические воздействия оцениваются по соответствующим нормативным методикам и ГОСТ Р 22 0 07-95

Исходные данные о состоянии потенциальной опасности района и класса потенциально опасных объектов выдаются разработчиками проекта, органами управления по делам ГО и ЧС

Блок-схема прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций на стр 21

2 6 Оценку степени риска для людей на проектируемом объекте, при наличии потенциальных опасностей, для выбора состава мероприятий противоаварийной защиты, следует производить с учетом вероятностей нагрузок и воздействий и устойчивости зданий и сооружений по методам прогнозирования ожидаемых объемов разрушений, возможного заражения ХОВ, пожарной и радиационной обстановки

Блок-схема прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций

Исходные данные
Возможные нагрузки и воздействия
Характеристики зданий и сооружений
условия размещения и защиты людей
характеристики грунтов
показатели потенциально опасных объектов
Климатические и погодные

Формирование
Модели воздействия

Формирование
Моделей сопротивления воздействию
Моделей разрушения зданий и сооружений
Модели поражения людей

Формирование
Моделей завалов

Оценка инженерной обстановки
Зонирование территории объекта по степеням повреждения
и разрушения зданий и объекта по степеням повреждения
и разрушения зданий и объмам завалов
состояния коммунально-энергетических сетей
завалов на проездах и проходах

Оценка пожарной обстановки
Количество очагов пожаров, площадь пожаров

Оценка химической и радиационной обстановки
Уровни заражения и загрязнения
Выявление опасных зон заражения

Оценка медицинской обстановки
Количество людей в завалах
Потери общие и санитарные

2 7 Основными показателями и критериями, которые следует принимать для оценки последствий ЧС техногенного и природного характера, является

$C_{зд}$ - вероятность наступления различных степеней разрушения здания (сооружения) в зависимости от расчетной нагрузки или воздействия,

C_x (C_R) – вероятность заражения территорий (здания) ХОВ (радиационными веществами) при аварии на потенциально опасных объектах

Количественные показатели, характеризующие проектное решение по составу (комплексу) мероприятий.

P - вероятность поражения объекта, вероятность поражения укрываемых,

M (N) - математическое ожидание потерь среди персонала и населения,

M (V) - математическое ожидание количества зданий, получивших ту или иную степень разрушения;

M (W) - математическое ожидание объемов разрушений;

Re - значение рисков.

Показатели, выраженные в виде конкретных значений:

S – денежные затраты (стоимость) мероприятия,

T – время подготовки мероприятия,

$\bar{Ч}$- трудовые затраты,

$\bar{M}$- машинозатраты и затраты других ресурсов

Применение тех или иных показателей и критериев определяется в каждом конкретном проекте в зависимости от характера и состава мероприятий

2 8 При обосновании состава мероприятий противоаварийной защиты следует применять интегральный показатель R_e – уровень риска, ко-

торый включает вероятность (частоту) наступления рассматриваемого события (аварии) за год и связанный с ним возможный ущерб

Для оценки степени опасности ЧС для жизни людей следует применять *индивидуальный риск*, определяемый как вероятность смертельного исхода на данном объекте за год при стихийном бедствии или в процессе аварии.

Для оценки индивидуальных рисков рассматривают три области

R_e менее $5 \cdot 10^{-5}$ – область пренебрежимо малых рисков; мер по их снижению не требуется степень риска в данной области характеризуется как «НИЗКАЯ».

R_e от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ - область, требующая принятия определенных мер по снижению рисков с учетом экономической (финансовой) целесообразности этих мер.

Степень риска данной области характеризуется как «СРЕДНЯЯ»

R_e более $1 \cdot 10^{-3}$ – область недопустимого риска, требующая обязательного выполнения мер по его снижению, невзирая на размер финансовых затрат, степень риска данной области характеризуется как «ВЫСОКАЯ».

Вероятность наступления ЧС «Н» (частота аварий, катастроф) определяется по картам районирования опасности или по статистическим данным

2.9. Определение границ распределения рассчитанных нагрузок и других воздействий на объекты в городской застройке необходимо производить с использованием программного комплекса «ГИС – экстремум»,

---

* По данным исследований на территории г. Москвы площадь зоны со значением риска $Re > 5 \cdot 10^{-5}$ оцениваются в 43% промышленной и жилой застройки

который обеспечивает хранение, систематизацию и обработку картографической семантической информации, а также обоснование эффективных сценариев реагирования на аварии и катастрофы в рассматриваемом районе

Геоинформационная система (ГИС) разработана на основе трех взаимосвязанных блоков картографической базы данных, семантической базы данных и расчетно-аналитического блока

Блок картографической базы данных содержит картографические материалы («электронные карты») следующих уровней

города с изображением кварталов (М 1 10000),

города с изображение отдельных домов (М 1 1000)

Указанный блок обеспечивает ввод координат центра взрыва, источника химического заражения (химически опасный объект или транспортное средство), пожара, ввод и редактирование картографической информации, включая выбор района для отображения на экране дисплея по адресным признакам, картографическое представление информации, полученной при использовании расчетных моделей

Блок семантической базы данных содержит характеристику застройки, характеристику объектов, являющихся источниками опасности (взрыво- и химически опасных, гидродинамических, пожаро-опасных)

Расчетно-аналитический блок содержит математические модели, модели воздействия, описывающие сопротивление объектов воздействию, оптимизационные, прогнозные, оперативные

2 10 Удаление границ зоны заражения ХОВ (характеризуется пороговой токсодозой при ингаляционном воздействии на организм человека) рассчитываются с использованием методики масштабов заражения ХОВ при авариях на химически опасных объектах и транспорте [20] и методики оценки последствии химических аварий (Госгортехнадзор, НТЦ «Промышленная безопасность») [21]

2.11 При выборе метода анализа риска следует учитывать сложность рассматриваемых процессов, наличие необходимых данных и квалификацию привлекаемых специалистов, проводящих анализ. При этом более простые, но ясные методы должны иметь предпочтение перед более сложными, но не до конца ясными и методически обеспеченными. Приоритетными в использовании являются методические материалы, согласованные и утвержденные МЧС России.

Количественный анализ риска наиболее эффективен:

- на предпроектной и проектной стадии,

- при оценке безопасности объектов,

- при необходимости получения комплексной оценки воздействия аварий на людей, материальные объекты и окружающую природную среду,

- при разработке приоритетных мер противоаварийной защиты в проектах строительства.

2.12 На этапе оценки риска, выявленные опасности должны быть оценены с точки зрения соответствия критериям приемлемого риска.

В основе концепции приемлемого риска лежит принцип невозможности полного устранения причин, от которых зависит уровень риска. Так как в проекте предусматривается определенная допустимая величина расходов на противоаварийную защиту возникает необходимость принятия решения по управлению проектированием с применением допустимого (приемлемого) риска.

Реализация концепции приемлемого риска происходит через интеграцию комплекса процедур – анализа и оценки рисков и управления проектными рисками.

На стадии идентификации опасности в ходе проектирования наиболее продуктивным является метод анализа (оценки) опасности и количественный анализ риска.

2 13 Во всех случаях, где это возможно, меры уменьшения вероятности аварии должны иметь приоритет над мерами уменьшения последствий аварии

Приоритетными по уменьшению опасности являются

а) меры уменьшения вероятности аварийной ситуации, включающие мероприятия по предупреждению аварийного разрушения объекта, а также меры по предупреждению развивающихся аварийных обрушений зданий и сооружений,

б) меры уменьшения тяжести последствий, предусматриваемые при проектировании опасного объекта (например, выбор несущих конструкций) и меры противоаварийной защиты

Во всех случаях при одинаковых затратах первоочередными мерами обеспечения безопасности являются меры противоаварийной защиты

2 14 По расчетам [14] только в результате создания системы мониторинга и управления инженерными системами и системами безопасности потенциальных объектов, зданий и сооружений (СМИС) безвозвратные потери населения в чрезвычайных ситуациях (ЧС) будут снижены на 10-15%

Автоматизированные системы предотвращения ЧС (прерывание подачи газа, воды, электричества и т п), входящие в автоматизированные системы наблюдения и контроля на потенциально-опасных объектах, зданиях и сооружениях, могут спасти здоровье и жизнь многих тысяч людей и (по предварительным оценкам) не менее чем на 15-20% сократить материальные потери от ЧС, а в некоторых случаях полностью исключить их, сократить не менее чем на 10-15% материальные затраты на ликвидацию последствий ЧС

Комплексная разработка и осуществление проектов противоаварийной защиты и создание СМИС позволит значительно уменьшить количество возникающих ЧС и существенно снизить тяжесть последствий при их появлении

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методы противоаварийной защиты развиваются на теоретической основе статистических методов и методов теории вероятности, которые позволяют правильно использовать накопленный опыт проектирования, накопления и обработки экспериментальных данных о разрушающих воздействиях и нагрузках, о последствиях аварий, о величине ущерба, связанного с этими чрезвычайными ситуациями Эти методы имеют важное практическое значение на стадии проектирования для профилактики возможных аварийных ситуаций, повышения безопасности, совершенствование которых требует создания и внедрения современных автоматизированных систем мониторинга и систем управления безопасностью потенциально-опасных объектов, зданий и сооружений в ЧС, создания научно обоснованных программ повышения безопасности и математического обеспечения к ним

Но даже в тех проектах строительства, где в комплексе непосредственно еще не применяются методы противоаварийной защиты и системы повышения безопасности, они служат основой для формирования общих принципов и способов, позволяющих инженерам различных специальностей находить пути для повышения эффективности и качества проектов строительства.

ПРИЛОЖЕНИЕ

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ Р 22 0 02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях Термины и определения основных понятий (с Изменением № 1, введенным в действие 01 01 2001 г постановлением Госстандарта России от 31 05 2000 г , № 148-ст)

2 РДС «Инструкция о составе, порядке, разработки, согласования и утверждения градостроительной документации»

3 СНиП 2 01 51-90 «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны»

4 СНиП II-11-77* «Защитные сооружения гражданской обороны»

5 СН 148-76 «Инструкция по проектированию приспособления и использования метрополитенов для защиты и перевозки населения в военное время»

6 СНиП 2 01 54-84 «Защитные сооружения гражданской обороны в подземных горных выработках»

7 СНиП 2 01 55-85 «Объекты народного хозяйства в подземных горных выработках»

8 СНиП 2 01 57-85 «Приспособление объектов коммунально бытового назначения для санитарной обработки людей, специальной обработки одежды и подвижного состава автотранспорта»

9 СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий»

10 СНиП 2 06 15-85 «Инженерная защита территорий от затопления и подтопления»

11 СНиП 2 01 15-90 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов Основные положения проектирования»

12 СНиП 2 07 01-89* «Градостроительство Планировка и застройка городских и сельских поселений»

13 СНиП 2 01 01-82 «Строительная климатология и геофизика»

14 СНиП 2 01 09-91 «Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах»

15 СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства Основные положения»

16 СНиП II-89-80* "Генеральные планы промышленных предприятии"

17 ВСН ГО 38-83 "Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения раздела инженерно-технических мероприятий гражданской обороны в схемах и проектах районной планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов"

18 НПБ 105-95 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности»

19 ПУЭ «Правила устройства электроустановок», 1986

20 РД 52 04 253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими и ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и на транспорте»

21 МГСН 1 01-99 Нормы и правила проектирования, планировки и застройки

22 Требования по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения М 2003 г (приказ МЧС от 28 02 2003 г № 105)

23 Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов Госгортехнадзор России, М , 1996 г

ЛИТЕРАТУРА

1. МДС 30-1 99 «Методические рекомендации по разработке схем зонирования территории городов». Госстрой России, 1999 г

2 Методическое пособие по прогнозированию и оценке химической обстановки в чрезвычайных ситуациях – М ВНИИ ГОЧС, 1993

3. Временная методика прогнозирования радиационной обстановки в случаях запроектных аварий, сопровождающихся выбросами в атмосферу и сбросами в водную среду радиоактивных веществ на объектах атомной энергетики. – М В/ч 52609, 1991 г.

4 Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книги 1 и 2) – М.· МЧС России

5 Шойгу С.К. и др Оперативное прогнозирование инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях Москва 1998 г

6 Ларионов В.И. и др Проведение комплексной оценки природных и техногенных рисков для населения Камчатской области и разработка предложений по снижению уровней рисков и смягчению последствий. М ЦЭКС, 1997 г.

7 Измолков В.Н Техногенная и экологическая безопасность и управление риском. М-Ст-П: НИЦЭБ РАН, 1998 г

8 Хомко А А., Ларионов В И. Прогнозирование объемов восстановительных работ при воздействии ударной волны на складские здания и сооружения Экспресс-информация. Объекты гражданской обороны Защитные сооружения Вып. 1 (55). М, 1998 г.

9. Рекомендации по предупреждению прогрессирующих обрушений крупнопанельных зданий Москомархитектура, М., 1999 г.

10 Жилые здания. МГСН 3 01-01

11. Дыховичный Ю А., Максименко В.А. Оптимальное строительное проектирование. Стройиздат, М , 1990 г

12 Методика оценки последствий химических аварий Госгор технадзор, М , 1999 г

13 Рекомендации по определению уровня взрывоопасности химико-технологических объектов и их противоаварийной защите, Госгортехнадзор, М , 1989 г

14 Волков О.С «Современные системы и средства комплексного мониторинга, управления безопасностью, жизнеобеспечением зданий и сооружений» Материалы научно-практической конференции «Стройбезопасность», М., 2003 г.

gost.e-ecolog.ru