

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ СИМПОЗИУМ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

21-28 апреля 2009 г.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 699.8

ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В МЕСТАХ МАССОВОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ

МЕДВЕДЕВ О. А.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время защита населения от терроризма, чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) природного и техногенного характера является одной из актуальнейших проблем. Общеизвестно, что создание условий для защиты населения от ЧС невозможно без применения современных технологий. С 2007 г. в г. Екатеринбурге функционирует Уральский филиал Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций.

Безопасное остекление зданий и сооружений. Большие площади как наружного, так и внутреннего остекления, используемые в Екатеринбурге при современном строительстве, создают определенную угрозу жизни и здоровью людей. Любой акт вандализма, хулиганства, просто неосторожность могут привести к тяжелым последствиям. Особенно крупные неприятности могут доставить взрывы, как при терактах, так и бытовые (взрыв газа). Мировой опыт показывает, что основным поражающим фактором при любом взрыве является разбитое стекло. При взрыве ударная волна разрушает стекло и придает осколкам энергию, достаточную для того, чтобы травмировать человека, а стеклянная пыль поражает дыхательные пути. Пример: взрыв пиротехнического производства, произошедший в январе 2008 г. в Турции, когда осколками стекла были ранены около 70 человек. В период с 1992 по 2006 гг. по России прокатилась волна терактов. Апогеем явился взрыв в Москве в подземном переходе под Пушкинской площадью, в результате которого жертвами осколков стекла стали более 100 человек. Аналогичная ситуация возможна и в Екатеринбурге. По экспертным оценкам наших специалистов, например, теракт на площади перед Торгово-развлекательным комплексом «Гринвич» может причинить вред здоровью 100-150 людей, а в вечернее время могут пострадать до 200 человек.

Научно-методическая база ВНИИ ГОЧС делает возможным решение актуального вопроса по оборудованию защитной пленкой зданий и сооружений с массовым пребыванием людей (больницы, школы, детские сады) с целью устранения потенциальной угрозы поражения людей осколками стекла при его разрушении в результате ЧС, террористических актов и пр.

Существующая нормативно-правовая база федерального уровня по безопасному остеклению зданий и сооружений (Указ Президента Российской Федерации от 15 февраля 2006 г. № 116 «О мерах по противодействию терроризму», Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в ред. Федеральных законов от 28.10.2002 № 129-ФЗ, от 22.08.2004 № 122-ФЗ от 04.12.2006 № 206-ФЗ, от 18.12.2006 № 232-ФЗ), Федеральный закон от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ «О противодействии терроризму» (в ред. Федерального закона от 27.07.2006 № 153-ФЗ), а также другие подзаконные акты, принятые на уровне региона, апробированные в г.г. Москва, Санкт-Петербург и др.) позволяет внедрить комплекс мероприятий по защите людей от поражения осколками стекла при ЧС на территории любого

региона РФ. Головной организацией – ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) – проводится полный комплекс сопровождения работ по безопасному остеклению, в том числе:

- разработка методик, программ и порядка проведения сертификационных испытаний многослойного взрывобезопасного стекла на стойкость к воздействию воздушной ударной волны;
- разработка методик оценки устойчивости остекления зданий и сооружений при возникновении ЧС;
- разработка программ обучения экспертов в области безопасного остекления;
- ведение мониторинга объектов с безопасным остеклением;
- разработка квалификационных требований и сертификация организаций, претендующих на право проведения работ по безопасному остеклению;
- выполнение научно-исследовательских работ в сферах защиты от поражения осколками стекла при ЧС.

Обеспечение экологической безопасности при захоронении жидких промышленных отходов. Защита среды обитания человека от отходов атомной, химической, металлургической промышленности, ядерной энергетики, военно-промышленного комплекса и других экологически опасных производств относится к одной из наиболее актуальных мировых проблем.

На территориях, где размещены крупные промышленные предприятия, скапливаются значительные количества токсичных и радиоактивных отходов, которые являются потенциальным источником загрязнения окружающей среды, а в случае поступления в поверхностные и подземные воды исключают из водопользования огромные объемы чистых питьевых вод.

С целью повышения безопасности захоронений был разработан новый способ консервации жидких радиоактивных отходов (ЖРО) путем захоронения в сейсмически неактивной области в поглощающие водоносные песчано-галечные отложения древних палеорусел, погребенные под мощной (более 400 м) непроницаемой глинистой и песчано-глинистой толщей более молодых отложений [1]. Указанным способом могут быть захоронены жидкие высокотоксичные, а также средне- и высокоактивные жидкие радиоактивные отходы.

В Уральском филиале ФГУ ВНИИ ГОЧС проводится работа по оценке возможности и масштабов применения данного метода консервации отходов на территории Уральского региона.

Оценка инженерной безопасности зданий и сооружений с использованием мобильного диагностического комплекса. С 2007 года Уральский филиал ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в г. Екатеринбурге имеет на вооружении мобильный диагностический комплекс (МДК). Мобильный диагностический комплекс предназначен для оценки технического состояния зданий (сооружений), для комплексной диагностики систем грунт-здание (сооружение), обнаружения скрытых дефектов в системах грунт-здание (сооружение), определения степени повреждения и устойчивости (сейсмостойкости) зданий и сооружений.

МДК состоит из различных блоков. Конструктивное исполнение блоков предполагает их компактность, лёгкий вес, возможность транспортировки вручную, функциональную законченность и автономное питание. В целом оборудование МДК компактно и удобно для транспортировки на специальном транспортном средстве. Программное обеспечение для работы с МДК реализовано в среде «Windows».

С помощью МДК выполняются:

- 1) высокоточная оценка геометрических параметров здания (сооружения) и грунтовой площадки и проверка соответствия обнаруженных геометрических дефектов нормативным параметрам;
- 2) координатная привязка здания (сооружения) и разработка ситуационной схемы;
- 3) высокоточная оценка и привязка физико-механических, конструктивных (армирование, защитный слой бетона, сечение основных конструктивных элементов) параметров систем зданий (сооружений);
- 4) фотопротоколирование дефектов конструктивных элементов зданий (сооружений), создание карт-схем дефектов;
- 5) геологические и геофизические исследования грунтового массива площадки, где располагаются здания (сооружения); определение трехмерного строения грунтового массива, физико-механических и динамических параметров; сейсмопрозвучивание ответственных конструктивных элементов здания;

- фундаментов,
- основных несущих конструктивных элементов для определения их размеров, прочности и наличия скрытых дефектов; при отсутствии данных по глубине залегания фундамента, методом сейсмического прозвучивания определяется его глубина, прочность и возможные скрытые дефекты. Производится сеймопрозвучивание ответственных конструктивных элементов здания (сооружения);

6) радиолокационное исследование основных конструктивных элементов и грунтового массива, определение скрытых дефектов, полостей, наличия арматуры и различных коммуникаций, определение структуры и строения системы грунт – здание;

7) динамические испытания системы грунт – здание и выявление месторасположения и параметров скрытых дефектов; по результатам анализа динамических параметров определение степени повреждения и устойчивости здания (сооружения);

8) расчеты с применением пакета программ и полученных комплексных параметров по определению возможных предельных нагрузок на здание (сооружение).

Обследование технического состояния зданий и сооружений I и II уровней ответственности проводится в соответствии с Международной лицензией Госстроя России ФЛ № 008744-1/1 от 14.12.2001. Методика проведения обследований зданий и сооружений с помощью МДК прошла сертификацию на межведомственной комиссии РФ по предупреждению и ликвидации ЧС (Протокол №4 от 25.09.2002).

Методика была апробирована при выполнении работ по обследованию зданий и сооружений в Российской Федерации, Германии, Греции и Турции. Всего было обследовано более 300 зданий и сооружений.

Использование телеуправляемых подводных аппаратов в целях обеспечения безопасности подводных объектов и предупреждения чрезвычайных ситуаций на акваториях.

В настоящее время одной из главных проблем обеспечения инженерной безопасности гидротехнических сооружений и поддержания в надлежащем техническом состоянии морских и речных судов является своевременное и качественное проведение подводных и подводно-технических работ. Малогабаритный телеуправляемый подводный аппарат «Гном» создан в Институте океанологии им. П. П. Ширшова РАН при участии специалистов ФГУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (Федеральный центр науки и высоких технологий) на основе использования современных компьютерных и телекоммуникационных технологий. Указанный аппарат предназначен для обследования подводных объектов и способен проводить работы по осмотру и обследованию труднодоступных и потенциально опасных объектов. По сути, данный аппарат представляет собой дистанционно управляемую подводную видеокамеру, оснащенную осветителями, датчиком глубины и компасом.

Управление движением производится с помощью джойстика, команды которого передаются на 4 движителя. Оператор может осуществлять движение аппарата вперед – назад, поворачивать вправо – влево, а также вверх – вниз.

Аппарат подключается к видеомонитору, телевизору и/или видеомагнитофону с помощью стандартного кабеля. На экране отображается подводная обстановка, фиксируемая видеокамерой, а также информация о режимах работы и показания датчиков глубины и компаса.

Анализ опыта проведения подводных и подводно-технических работ с применением малогабаритного телеуправляемого обзорного подводного аппарата позволил выявить его несомненные достоинства. К ним относятся:

- высокая маневренность аппарата;
- возможность работы в условиях ограниченной видимости;
- значительная глубина погружения;
- возможность управления аппаратом с берега или с борта корабля;
- малые габариты и масса;
- удобство транспортировки;
- небольшое время подготовки к работе;
- простота эксплуатации.

В целом анализ опыта проведения работ по обследованию подводных объектов показал, что малогабаритные телеуправляемые подводные аппараты целесообразно использовать при решении следующих задач:

- мониторинг мест захоронения отравляющих веществ, радиоактивных отходов и обычных боеприпасов;
- обследование труднодоступных участков гидротехнических сооружений;
- мониторинг экологической обстановки в территориальном море и внутренних водах Российской Федерации;
- обследование подводной части плавсредств, с целью определения их состояния, в том числе поиск опасных предметов и веществ;
- обследование затонувших плавсредств, с целью выработки мероприятий по их подъему;
- обследование подводных частей трубопроводов с целью определения их состояния;
- поиск пострадавших подо льдом в труднодоступных местах;
- мониторинг запасов биоресурсов в прибрежной зоне Российской Федерации;
- обследование донной поверхности территориального моря и внутренних вод Российской Федерации для оценки возможности прокладки трубопроводов.

«Гном» награжден золотой медалью на Всемирной выставке изобретений «Эврика-2000» в Брюсселе, демонстрировался в российской экспозиции Всемирной выставки «Экспо-2000» в Ганновере.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что телеуправляемые подводные осмотровые аппараты типа «Гном» могут использоваться в качестве эффективного технического средства при решении задач по обеспечению безопасности и предупреждению чрезвычайных ситуаций на акваториях.

УДК 550.348.436

СЕЙСМОГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЕКАТЕРИНБУРГА

ГУЛЯЕВ А. Н.

Институт геофизики УрО РАН

Нами была выполнена оценка инженерно-сейсмических условий на территории Екатеринбурга и выполнено схематическое районирование по величине расчетной силы сейсмического воздействия на инженерные объекты разной степени ответственности в плане сейсмобезопасности (рис. 1). Инженерно-сейсмические условия характеризуются как благоприятные и безопасные для большей части инженерных объектов, за исключением аварийных и ветхих сооружений, а также уникальных высотных зданий. Это обусловлено благоприятными сейсмогрунтовыми условиями и невысокой (редкой и несильной) фоновой сейсмичностью. Екатеринбург построен на скальных породах, перекрытых относительно небольшой (в среднем 3-5 м) мощности чехлом коры выветривания [1, 2]. В чехле коры выветривания имеются относительно глубокие (более 15-25 м) карманы, развившиеся по реликтовым палеозойским зонам нарушения сплошности земной коры [3, 4]. Физико-механические свойства скальных коренных пород позволяют отнести их к наиболее благоприятным в инженерно-сейсмическом отношении грунтам первой категории, а грунты чехла коры выветривания – к грунтам второй категории по сейсмическим свойствам по классификации СНиП II-7-81* (к средним грунтам). Фоновая величина расчетной силы сейсмического воздействия для территории Екатеринбурга определена результатами Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 [5].



Рис. 1. Районирование Екатеринбурга по величине расчетной силы сейсмического воздействия

Темно-серой заливкой показаны участки развития грунтов второй категории по сейсмическим свойствам по классификации СН и П II-7-81*. В пределах этих участков величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается: на инженерные объекты основного (массового) строительства в 5 баллов, на объекты повышенной ответственности – в 6 баллов, на особо ответственные объекты – в 8 баллов по шкале *MSK-64*.

Светлой заливкой показаны участки развития грунтов первой категории по сейсмическим свойствам по классификации СН и П II-7-81*. Величина расчетной силы сейсмического воздействия оценивается: на инженерные объекты основного (массового) строительства в 4 балла, на объекты повышенной ответственности – в 5 баллов, на особо ответственные объекты – в 7 баллов по шкале *MSK-64*.

Черными линиями показаны оси предполагаемых зон деформаций и нарушения сплошности верхней части земной коры, имеющих характер зон относительного субгоризонтального растяжения (отмечены разнонаправленными стрелками) и флексурно-разрывных зон (с зубчиками). Зубцы направлены в сторону погруженного блока.

Горизонтальной штриховкой показаны предполагаемые зоны геодинамического влияния разломов, отраженных на геологической карте ПГО «Уралгеология», авторы Кузовков Г. Н., и др., 1987 г.

Для условий грунтов второй категории она принята: а) для объектов основного (массового) строительства менее 6 баллов, б) для объектов повышенной ответственности – в 6 баллов, в) для особо ответственных объектов – в 8 баллов по шкале MSK-64 [5]. Для грунтов первой категории она уменьшается на один балл, а для грунтов третьей категории на один балл увеличивается. Более чем на половине территории Екатеринбурга развиты сейсмогрунты первой категории. Грунты второй категории развиты преимущественно в карманах выветривания. Грунты третьей категории на территории Екатеринбурга практически не встречаются. Более реальным по сравнению с сейсмическим и постоянно действующим малоблагоприятным в инженерно-сейсмическом отношении фактором представляется геодинамический (рис. 2).

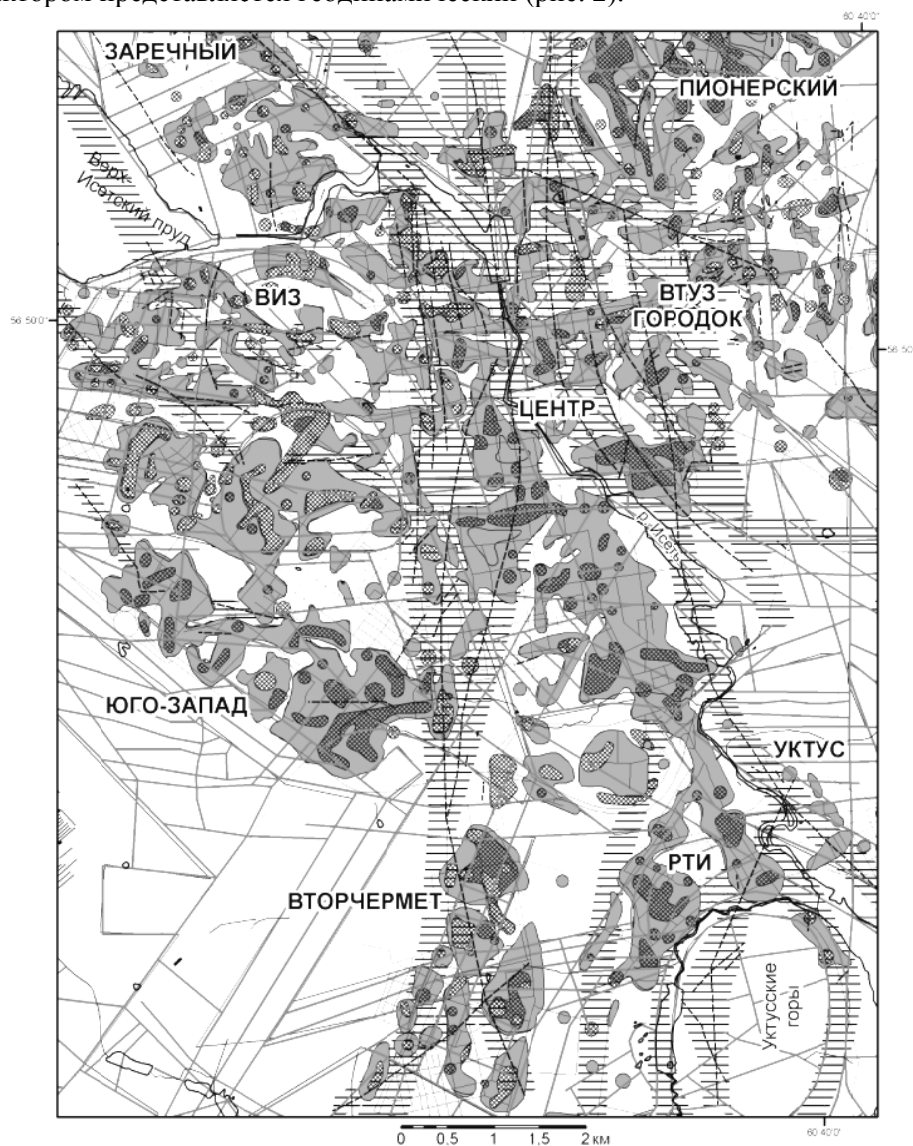


Рис. 2. Районирование территории Екатеринбурга по относительной степени подвижности грунтов верхней части земной коры.

Самыми темными полигонами с косой штриховкой показаны участки с относительно наибольшей подвижностью грунтов. Здесь за период 1995-2005 гг. произошло более одной аварии на линиях подземных коммуникаций. Серой заливкой показаны участки с относительно умеренной подвижностью грунтов верхней части земной коры. Здесь за период 1995-2005 гг. произошло по одной аварии на линиях подземных коммуникаций. Незалитые участки характеризуются относительно наименьшей подвижностью грунтов. Черными линиями показаны оси предполагаемых зон нарушения сплошности верхней части земной коры, активизированных на новейшем этапе. Горизонтальной штриховкой показаны предполагаемые зоны геодинамического влияния разломов, отраженных на геологической карте ПГО «Уралгеология», авторы Кузовков Г. Н., и др., 1987 г.

Земная кора на территории Екатеринбурга нарушена большим числом трещин, трещиноватых зон. По этим структурам происходят микроподвижки блоков верхней части земной коры, обусловленные воздействием на нее трех групп факторов – эндогенных, экзогенных и техногенных. Эти микроподвижки способствуют возникновению аварий на линиях подземных коммуникаций, ускоренному износу дорожного покрытия, в некоторых случаях – повреждению фундаментов и стен зданий [6]. Рекомендуется инструментальное изучение геодинамических процессов на территории города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геология СССР. Том XII, часть I, книга 2. – М.: Недра, 1969. – 302 с.
2. Кузовков, Г. Н. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Среднеуральская. Лист О-41-XXV / Г. Н. Кузовков, Д. А. Двоглазов, Д. С. Вагшаль. – Свердловск, 1987. – 170 с. и граф. прил.
3. Буданов, Н. Д. Гидрогеология Урала / Н. Д. Буданов. – М.: Недра, 1964. – 304 с.
4. Булдаков, А. В. Инженерно-геологические проблемы освоения подземного пространства Екатеринбурга / А. В. Булдаков, С. Г. Дубейковский // Инженерно-геологические проблемы урбанизированных территорий: мат-лы Международного симпозиума. – Том II. – Екатеринбург, 2001. – 662 с.
5. Общее сейсмическое районирование территории Российской Федерации ОСР-97. Комплект карт и другие материалы для строительных норм и правил (СН и П) «Строительство в сейсмичных районах». – М., февраль 1998. – 14 с.
6. Гуляев, А. Н. Современные активные зоны нарушения сплошности верхней части земной коры на территории Екатеринбурга / А. Н. Гуляев, В. С. Дружинин, А. Ю. Дёмина [и др.] // Инженерная геология. Март 1/ 2008. – С. 13-16.

УДК 628.741

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ МАССОВОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ

БЕЗЗАПОННАЯ О. В., ГАЙНУЛЛИНА Е. В.

ГОУ ВПО «Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России»

Овладев процессами горения и превратив их в один из мощных источников развития всех существовавших на нашей планете цивилизаций, человечество столкнулось с негативной стороной собственных достижений. Часто процессы горения возникали и развивались вопреки общественным потребностям, оказывались неуправляемыми и приносили людям огромные потери и несчастья. Данные о среднем числе жертв от пожаров для различных стран существенно различаются: от 3-6 для Швейцарии и Нидерландов, до 29-41 человек в год на 1 млн. жителей для США и Канады. Для России эта цифра намного выше.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учётом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач: исключить возникновение пожара; обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей. Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей с помощью указанных систем должен быть не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчёте на каждого человека.

В современных условиях следует принимать во внимание новые факторы, способствующие возникновению пожаров, быстрому развитию и повышению их опасности для людей и материальных ценностей. Это связано с использованием новых строительных материалов, отличающихся высокой

горючестью и интенсивным образованием токсичных газообразных продуктов при пиролизе, т. е. с воздействием опасных факторов пожара.

Опасный фактор пожара (ОФП) [1] - фактор пожара, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу. Согласно ГОСТ 12.1004 – 91 «Пожарная безопасность. Общие требования», опасными факторами пожара, воздействующими на людей и материальные ценности, являются:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичность продуктов горения и термического разложения (вдыхание в течение 15 минут продуктов разложения поливинилхлорида или пенополиуретана в концентрации соответственно 16 и 14 г/м³ представляет смертельную опасность);
- дым (дымообразующая способность древесноволокнистых плит, облицованных пластиком, в 3 раза выше, чем таких пород дерева, как берёза и осина);
- пониженная концентрация кислорода.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся:

- осколки, части разрушившихся конструкций, аппаратов, агрегатов, установок;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок;
- электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов;
- огнетушащие вещества.

Уровень поражения ОФП людей на планете в настоящее время достаточно велик: ежегодно фиксируется около 7 млн. пожаров, при которых погибают примерно 70 тыс. человек; в несколько раз больше людей получают ожоги и травмы; уничтожаются колоссальные материальные и духовные ценности; огромный вред наносится окружающей среде. Особенно опасны пожары, приводящие к большим человеческим жертвам, в местах массового пребывания людей. Известно много примеров, когда пожар, вспыхнувший в местах массового пребывания людей, приводил к многочисленным жертвам:

1974 г. (г. Сан-Паулу, Бразилия) – пожар в небоскрёбе из-за неисправного кондиционера привёл к гибели 189 человек;

2001 г. (г. Нью-Йорк, США) – в результате террористической атаки на Всемирный торговый центр и возникшего при этом пожара погибло 2749 человек, в том числе 343 пожарных;

2002 г. (г. Каир, Египет) – из-за пожара в поезде погибло 370 человек;

2004 г. (г. Асунсьон, Парагвай) – при пожаре в магазине погибло 464 человека;

2007 г. (г. Ейск, Краснодарский край) в доме престарелых во время пожара погибло 63 человека.

С научных позиций ОФП являются физическими понятиями, и, следовательно, каждый из них описывается одной или несколькими физическими величинами. Установлены [2] предельно допустимые значения (ПДЗ) опасных факторов пожара – значения опасного фактора, воздействие которого на человека в течение критической продолжительности пожара не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья, в течение нормативно установленного времени, а воздействие на материальные ценности не приводит к потере устойчивости объекта на пожаре. Предельно допустимое значение температуры составляет 70 °С; ПДЗ по потере видимости – 20 м; ПДЗ по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг/м³ (концентрация кислорода не должна быть ниже 12-15 %); ПДЗ содержания углекислого газа (СО₂) – 0,11 кг/м³; ПДЗ содержания окиси углерода (угарного газа) (СО) – 1,16·10⁻³ кг/м³; ПДЗ содержания хлороводорода (HCl) – 23·10⁻⁶ кг/м³.

Современные методы прогнозирования ОФП основываются на математическом моделировании. Математическая модель пожара описывает в самом общем виде изменение параметров состояния среды в помещении с течением времени, а также изменение параметров с течением времени. Основные уравнения математических моделей пожара вытекают из фундаментальных физических законов – первого начала термодинамики и законов сохранения массы и импульса. Эти уравнения отражают всю совокупность взаимосвязанных явлений, присущих пожару, – тепловыделение, дымовыделение и изменение оптических свойств газовой среды,

образование и распространение токсичных газов, газообмен помещения с окружающей средой, теплообмен и нагревание ограждающих конструкций, снижение содержания кислорода и т. д. Самыми быстродостижимыми ОФП являются потеря видимости вследствие интенсивного дымовыделения и выделение токсичных газов.

Каждый объект должен иметь такое объёмно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация из него была завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара. Расчёт необходимого времени эвакуации производится для наиболее опасного варианта развития пожара, характеризующегося наибольшим темпом нарастания ОФП в рассматриваемом помещении. Расчёты необходимого времени пожара, т. е. времени, за которое должна произойти эвакуация людей, для различных объектов колеблется от 5 до 15 минут. В современных высотных зданиях, особенно в зданиях с массовым пребыванием людей, это сделать достаточно сложно. Особенно важным в таких ситуациях является своевременное информирование людей об опасности.

В соответствии с совместным Приказом МЧС России, МВД России и ФСБ России от 31 мая 2005 года №428 / 432 / 321 «О порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей» рекомендован перечень средств информирования и обучения (светодиодные экраны, плазменные панели, устройство «бегущая строка», проекционные экраны, информационные плакаты, стенды, вывески и др.), а также рекомендованы места размещения технических средств информации (основные выезды, въезды в город, пересечение основных городских магистралей, аэропорты, железнодорожные вокзалы, гипермаркеты с общей площадью более 10 тыс. кв. м, центральные площади городов, городские стадионы и рынки, пляжи и парки, иные места массового пребывания людей).

Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 января 2006 года № 1 утверждена Федеральная целевая программа «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года». При этом одной из основных задач Программы является создание Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН), создание научно-методических основ, методов и средств формирования культуры безопасности жизнедеятельности на основе применения современных информационно-телекоммуникационных технологий и технических средств массовой информации.

Главной целью программных мероприятий этого направления является гарантированное и своевременное информирование и оповещение населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций. На создание ОКСИОН предусматривается выделение 1,825 млрд. рублей. Особенно интенсивное развитие и внедрение получила эта программа в Республике Башкортостан, где в 2008-2009 гг. в городе Уфе запланировано разместить региональный информационный центр, пункт уличного информирования и оповещения людей в составе светодиодного экрана, 6 пунктов информирования и оповещения людей в составе плазменной панели, 6 пунктов информирования и оповещения людей в зданиях массового пребывания людей (ПИОН) на основе 24 плазменных панелей и 16 устройств типа «бегущая строка», на что предусмотрено выделение средств из городской казны в размере 4,3 млн. рублей. На 2009 год запланировано размещение 4-х ПИОН на основе 32 плазменных панелей.

Очень важным является также своевременное оповещение о пожаре диспетчера пожарной части. По заявлению главы МЧС России Сергея Шойгу в ближайшие два года все объекты социальной сферы России переведут на новый вид сигнализации: сигнал о пожаре будет выведен на пульт пожарной части, а не на пульт социального объекта, что позволит сэкономить драгоценное время; при этом сигнализация будет указывать этаж и место, где произошёл пожар.

Таким образом, принятие всех вышеперечисленных мер позволит избежать больших человеческих и материальных жертв при пожарах, особенно на объектах с массовым пребыванием людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.1.033 – 81. Пожарная безопасность. Термины и определения. – М., 1982.
2. ГОСТ 12.1.004 – 91. Пожарная безопасность. Общие требования. – М., 1992.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ – ОСНОВА БЕЗОПАСНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

ДУБЕЙКОВСКИЙ С. Г., ОВЕЧКИНА О. Н.

ООО «Научно-изыскательский центр «СтройГеоСреда»»

Инженерно-геологические изыскания – первая и самая важная составная часть строительства сооружений. Именно полнота и качество инженерно-геологической информации обеспечивают надежные расчеты проектирования сооружений. Это условие обеспечения безопасности населения от природно-техногенных катастроф.

Положение Урала на геодинамической уникальной территории стыка Европейской и Азиатской литосферных плит обуславливает высокий уровень современных геодинамических движений и их аномальную активизацию во взаимосвязи с глобальными процессами. Насыщенность территории объектами недропользования оказывает масштабное техногенное воздействие на геологическую среду.

Интенсивное развитие экономики региона предполагает дальнейшее строительство сооружений, транспортных магистралей, освоение новых месторождений.

В этих условиях резко возрастает роль инженерно-геологических изысканий. Региональным фактором инженерно-геологических условий является широкое развитие элювиальных грунтов, которые практически повсеместно перекрывают скальные породы палеозоя. За последние десятилетия достаточно хорошо изучены закономерности формирования их свойств и зональность строения. Породы палеозоя нарушены тектоническими зонами: разломами, трещинами, дайками, что привело к формированию в мезозое глубоких карманов выветривания, заполненных дресвяно-щебенистыми и песчано-глинистыми грунтами. Действующие нормативные документы, определяющие расстояние и глубину разведочных выработок, не в полной мере учитывают особенности строения грунтов Среднего Урала. Опыт изысканий свидетельствует о высокой изменчивости грунтов в основании сооружений. Так, в основании высотного здания «Антей» (первая очередь) глубина залегания скальных грунтов колеблется от 1,9 до 20 м, что потребовало внесения изменений в проект фундаментов. При использовании свайных фундаментов повсеместно наблюдается резкое изменение их «отказа» на расстояниях от 1 до 2 м. Уменьшение расстояния между разведочными скважинами, несомненно, увеличивает достоверность инженерно-геологической информации, но одновременно ведет к удорожанию изысканий. В этом случае наиболее рациональным является использование геофизических методов изучения строения геологического разреза, что позволяет проектировать сооружения с гарантией их устойчивости, длительности и безопасности эксплуатации.

В районах длительной и интенсивной разработки месторождений полезных ископаемых ведущим элементом инженерно-геологических условий является наличие подработанных и подрабатываемых территорий. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в этих регионах часто затруднено отсутствием надежной информации о положении и глубине старых горных выработок, их параметрах, способах проходки и крепления. Подработанные территории в Березовском, Краснотурьинске, Дегтярске, Н. Тагиле, Кушве, Каменске-Уральском являются серьезным препятствием при строительном освоении городских территорий. Так, в г. Краснотурьинске по ул. Попова, 15 была инструментально зафиксирована осадка пятиэтажного здания на 17 мм в месяц, что вызвало необходимость срочного отселения жителей и выполнение комплексных исследований с последующим укреплением грунтов в основании фундаментов. Выполненные исследования показали, что западная часть здания находится над устьем шахтного ствола (ш. «Ольгинская»), глубиной 62 м. Шахта была закрыта в 1847 году. В дальнейшем она была засыпана. В процессе инженерно-геологических исследований были случайно обнаружены старые маркшейдерские планы, по которым установлено положение горных выработок. Оказалось, что центр города Краснотурьинска находится в зоне подработки медных рудников. Инструментальные наблюдения (совместно с В. Е. Коноваловым) и визуальное обследование показало, что часть сооружений (детские сады, жилые здания, автовокзал) имеют деформации, связанные с неравномерной осадкой грунтов в основании этих сооружений. Подготовленная программа инструментальных режимных

наблюдений за этими зданиями была передана в городскую администрацию. Необходимо отметить, что под центральной частью города существует дренажная система (вассер-штольня), по которой вода сбрасывается в р. Суходойку – правый приток р. Турьи.

Опасность возникновения катастрофических провалов в зонах подработки предполагает необходимость выполнения комплекса режимных наблюдений – мониторинга за состоянием действующих сооружений.

При выполнении изысканий под новое строительство и реконструкцию действующих сооружений необходимо использовать самые совершенные методы оценки состояния геологической среды, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей, проживающих на подработанных территориях.

Особое место в инженерно-геологических условиях региона занимают карстово-суффозионные процессы, с которыми связано формирование провалов, снижение эксплуатационной надежности сооружений и железнодорожных трасс.

С недостаточным вниманием к карсту – процессу растворения горных пород - связаны периодическое затопление шахт и провалы водоотводящих каналов на североуральских бокситовых рудниках, формирование катастрофических провалов под железнодорожными магистралями в городах Каменск-Уральский, Богданович, Сухой Лог и Билимбай.

В январе 2003 года в карстовую зону обрушился канал р. Турьи, что привело к затоплению карьера, снижению запасов технической воды для водоснабжения Богословского алюминиевого завода, подтоплению городского питьевого водозабора. Для ликвидации последствий этой региональной чрезвычайной ситуации Правительством РФ было выделено 300 млн. рублей.

Периодические провалы под железной дорогой в районе ст. «Соцгород» в г. Каменске-Уральском определили необходимость проведения комплексных исследований на этом участке и выполнения тампонажа выявленных полостей. Стоимость работ - 32 млн. рублей.

Любое новое строительство в г. Каменске-Уральском начинается с комплексного изучения инженерно-геологических условий площадки, в состав которого обязательно входит инженерная сейсморазведка.

В пределах Среднего Урала широко развиты болотные отложения – торфа, изучение свойств которых имеет определенную специфику. Это связано с трудностью прохождения буровой техники в пределах заболоченных массивов и, конечно, низкой несущей способностью этих специфических грунтов. Кроме того, в определенных условиях торф горит, что создает на этих участках чрезвычайные ситуации. Ликвидация пожаров на торфяниках имеет свои особенности и требует специальной подготовки. Вместе с тем в Екатеринбурге имеется большой опыт возведения жилых массивов на заболоченных территориях. «Юго-Западный» микрорайон полностью построен на заболоченных массивах. «Комсомольский» микрорайон построен на Чистовском торфянике, добыча торфа в пределах которого велась до 1967 года.

Большие трудности возникли при инженерно-геологическом изучении условий строительства микрорайона «Академический», расположенного в пределах широкой заболоченной долины р. Патрушихи. Мощность торфа участками достигает 4 м. Среди торфа наблюдаются выходы на поверхность скальных грунтов. Детальное изучение инженерно-геологических условий позволило разработать проект строительства микрорайона с учетом широкого развития торфов в основании проектируемых сооружений.

Одной из проблем устойчивости сооружений является изучение оценки глубокого водопонижения при разработке месторождений и освоении подземного пространства. Известно, что при строительстве Свердловского и Челябинского метрополитенов наблюдаются деформации зданий в зоне строительного водопонижения, что связано с формированием мульды сдвижения земной поверхности. Исследования Ю. И. Ярового в 2002 г. позволили установить общие закономерности развития этого процесса, что явилось основой разработки мелиоративных мероприятий по обеспечению устойчивости сооружений в зоне строительного водопонижения.

Наиболее масштабно влияние водопонижения на устойчивость земной поверхности проявляется при осушении месторождений СУБРа. Мощность зоны аэрации в естественных условиях колебалась от 0 до 56 м. В результате осушения месторождений (сеть дренажных узлов, бетонные каналы русел рек) сформировалась новая зона аэрации, мощностью 500 м и объемом 22 км³. Из нее извлечено 210 млн. м³ воды.

Откачка подземных вод привела к резкому оживлению карстово-суффозионных процессов. На площади 186 км² средний коэффициент закарстованности увеличился с 27 до 32 карстовых форм на 1 км². На отдельных участках интенсивность образования карстово-суффозионных форм превышает 300 воронок на 1 км² в год.

Подземная отработка месторождений приводит к перераспределению напряжений в приконтурной зоне выработок, в результате чего развиваются упругие и пластические деформации, обуславливающие горные удары, вывалы горных пород. Эти явления широко развиты в районах Кушвы, Н.Тагила, Кировграда, СУБРа. Динамические проявления напряженности горных пород на СУБРе концентрируются в гидрогеологических структурах (горизонты трещинно-карстовых вод), в которых напоры снижены до минимальной величины. По мере углубления горных выработок растет число и энергия горных ударов, что создает определенные риски и опасности при ведении горных работ.

Хозяйственное освоение любой территории приводит к подтоплению, неравномерному снижению несущей способности грунтов и неожиданным деформациям построенных зданий и сооружений. Наши исследования показали, что на отдельных участках г. Екатеринбурга среднемноголетний подъем уровня подземных вод достигает 5-7 см в год, что не всегда учитывается при проектировании сооружений, использовании подземных помещений и парковок.

Одним из важных факторов инженерно-геологических условий Среднего Урала является сейсмичность региона. На карте общего сейсмического районирования территории России (ОСР-97) выделена Среднеуральская зона повышенной сейсмичности с максимальным значением для основного строительства до 6 баллов, а для особо важных и экологически опасных объектов – до 8 баллов по шкале МСК-64. В связи с этим для оценки потенциальной сейсмичности на базе Института геофизики УрО РАН в 1998 году был создан Уралсейсмоцентр, который дает заключения о потенциальной сейсмичности участков перспективной застройки.

Исследования последних лет однозначно свидетельствуют о повышенной подвижности верхней части отдельных участков земной коры на территории г. Екатеринбурга, что является причиной снижения эксплуатационной надежности построенных зданий и сооружений.

Рассмотренные факты инженерно-геологических условий Среднего Урала требуют дальнейшего изучения, при котором необходимо использовать современные технологии, геофизические методы исследований, мониторинг главных элементов геологической среды. Это позволит избежать рисков и чрезвычайных ситуаций при строительстве на Среднем Урале.

УДК 685.3

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ КАК МЕСТ МАССОВОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РАСУЛОВ А. Т.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Первое определение понятия «Устойчивость функционирования объектов экономики» (УФОЭ) было дано в 1979 г. Оно гласило так. Устойчивость функционирования территориального звена экономики (автономная республика в составе РФ, край, область, город, район) – это его способность обеспечивать производство продукции в установленных номенклатуре и объеме, а также жизнедеятельность населения на соответствующих территориях в военное время. После аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году стали уделять внимание вопросам повышения устойчивости функционирования экономики в мирное время в условиях возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и технического характера. В дальнейшем жизнь внесла соответствующие коррективы как в военный, так и в мирный аспекты повышения устойчивости функционирования объектов экономики. В Каталоге основных понятий РСЧС (ВНИИ ГОЧС 1993 г.), исходя уже из новых подходов к решению задач самой системой, даются следующие понятия УФОЭ: «устойчивость функционирования территории в ЧС – способность территориального звена экономики удовлетворять основные жизненно важные интересы населения и общества на уровне,

обеспечивающем их защиту от опасностей, вызванных источниками ЧС природного и антропогенного характера определенной территории».

Из приведенных определений нетрудно видеть, что УФОЭ имеет прямое отношение к обеспечению безопасности жизнедеятельности людей. Существенную угрозу безопасности граждан и экономики страны представляют техногенные аварии и ЧС. Ежегодный ущерб от ЧС в стране составляет около 3 процентов объема валового внутреннего продукта (около 100 млрд. руб.), а потери в результате ЧС достигают 70 тыс. человек и более. Кризисы и ЧС остаются одними из важнейших вызовов стабильному экономическому росту Российской Федерации.

Событиями чрезвычайного характера являются опасные геологические (землетрясения, вулканическая деятельность, оползни, сели, грязевой вулканизм), геокриологические (сходы лавин и ледников, разрушение вечной мерзлоты), гидрометеорологические (сильные ветры, смерчи, тайфуны, очень сильные осадки, сильные метели и пыльные бури, град, сильная жара, сильный мороз, засуха атмосферная и почвенная, наводнения, связанные с половодьем и дождевыми паводками, селевые потоки, снежные лавины, цунами, сгонно-нагонные явления) и биогенные процессы, а также крупные техногенные аварии и катастрофы.

Потенциальную опасность для здоровья и жизнедеятельности человека представляют природные риски, возникающие при хозяйственной деятельности, сопровождающейся масштабной деградацией экосистемы.

В настоящее время в стране функционируют более 1,5 тыс. радиационно опасных, свыше 2,5 тыс. химически опасных, 8 тыс. взрыво- и пожароопасных объектов, более 30 тыс. гидротехнических сооружений. Большая часть перечисленных объектов представляют не только экономическую, оборонную и социальную значимость, но и потенциальную угрозу для здоровья 90 млн. жителей страны, а также окружающей природной среды.

Более 25 процентов территории Российской Федерации с населением 20 млн. человек может подвергаться землетрясениям силой 7 баллов и выше. На сейсмоопасных территориях находится большое количество критически важных объектов и жилых зданий, которые имеют дефицит сейсмостойкости в 2-3 балла, что в случае сильного землетрясения может привести к их серьезным разрушениям.

Количество пожаров в стране сохраняется на уровне около 250 тысяч в год. Вместе с тем продолжает увеличиваться число крупных пожаров в жилом секторе и на объектах экономики. Социальную напряженность в обществе вызывают чрезвычайные ситуации, инициируемые авариями на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

Одной из основных проблем современности стало обеспечение безопасности движения на автомобильном транспорте. За последние 5 лет в России в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) пострадало 1,5 млн. человек, погибло 182 тыс. человек, многие стали инвалидами. Смертность от ДТП у нас в 10-15 раз выше, чем в мире.

Несмотря на принимаемые меры, не уменьшается количество аварий и катастроф на воздушном транспорте. К тяжелым последствиям приводят разрушения отдельных конструкций самолета, отказ двигателей, нарушение работы системы управления, электропитания, связи, пилотирования, недостаток топлива, перебои в жизнеобеспечении экипажа и пассажиров.

Большинство крупных аварий и катастроф на судах происходит под воздействием ураганов, штормов, туманов, льдов, а также по вине людей – капитанов, лоцманов и членов экипажа. Много аварий происходит из-за ошибок при проектировании и строительстве судов. Половина из них является следствием неумелой эксплуатации.

Учения и тренировки в области защиты от чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны, пожарной безопасности и безопасности на водных объектах показывают, что эффективность действий населения по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций и защите от поражающих факторов источников опасности недостаточно высока. Для повышения у населения уровня подготовленности, сознательности и убежденности в необходимости и важности правильных действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, уверенности в эффективности применяемых средств и методов необходимо активно использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии. Эти технологии должны оповещать, информировать и обучать людей, находящихся в местах массового пребывания (с использованием электронных наружных и внутренних табло коллективного пользования), а также вне зависимости от места их нахождения (с применением

различных устройств индивидуального пользования - мобильных телефонов, портативных компьютеров с беспроводным выходом в сеть Интернет, теле- и радиоприемников и др.). Важную роль в прогнозировании опасных ситуаций и своевременности реагирования играют также современные средства профилактического видеонаблюдения в местах массового пребывания людей, а также устройства, обеспечивающие обратную связь населения с персоналом дежурных служб.

В стране действует утвержденная правительством Программа «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года». Ее реализация осуществляется по многим направлениям. В одно из них вносит свой вклад кафедра ГлЗЧС УГГУ. Это развитие и совершенствование системы подготовки руководящего состава и специалистов, спасателей и населения к действиям в чрезвычайных ситуациях.

УДК 614.841

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ И ОРГАНИЗАЦИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ПОЖАРАХ В ЗДАНИЯХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

МАМЕДОВ А. Ш.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Здания с массовым пребыванием людей – это здания, в которых одновременно находится 50 и более человек. К ним относятся театры, дворцы культуры, кинотеатры, клубы, концертные залы, учебные заведения, торговые учреждения, административные здания, больницы, выставки, музеи.

Высота помещений в зданиях с массовым пребыванием людей колеблется от 3 до 9 м и более. Например, в сценической части театральных зданий она достигает 25-40 м.

Коридоры в зданиях с массовым пребыванием людей являются основными горизонтальными коммуникациями, обеспечивающими связь между помещениями в пределах этажа, а также путями движения из помещений к лестницам.

Минимальная ширина коридоров для массового движения принимается 1,5 м (в чистоте) и второстепенных (при длине 10 м) – 1,25 м. В лечебных профилактических учреждениях ширина коридоров устраивается не менее 2,2 м. Коридоры, в которые выходят двери учебных помещений, устраиваются шириной не менее 1,8 м с открывающимися дверями в коридор.

В качестве вертикальных коммуникаций в зданиях с массовым пребыванием людей применяют лестницы, подъемники периодического и непрерывного действия, пассажирские и грузовые лифты и эскалаторы.

В реальных условиях пожара основными факторами, вызывающими потерю сознания или смерть людей, являются: прямой контакт с пламенем, высокая температура, недостаток кислорода, наличие в дыму окиси углерода и других токсичных веществ, механические воздействия. Наиболее опасны недостаток кислорода и наличие токсичных веществ, так как около 50-60 % смертей на пожарах происходит от отравления и удушья.

Опыт показывает, что в закрытых помещениях снижение концентрации кислорода в отдельных случаях возможно по истечении 1-2 мин с начала возникновения пожара. Например, в театрах с объемом зрительного зала и сцены 25000 м³ при горении декораций концентрация кислорода снижается до опасных значений в течение 2-3 мин.

Особую опасность для жизни людей на пожарах представляет воздействие на их организм дымовых газов, содержащих токсичные продукты горения и разложения различных веществ и материалов. Так, концентрация окиси углерода в дыме в количестве 0,05 % является опасной для жизни людей.

В некоторых случаях дымовые газы содержат сернистый газ, окислы азота, синильную кислоту и другие токсичные вещества, кратковременное воздействие которых на организм человека даже в небольших концентрациях (сернистый газ 0,05 %; окислы азота 0,025 %; синильная кислота 0,2 %) приводит к смертельному исходу.

Чрезвычайно высока потенциальная опасность для жизни человека продуктов горения синтетических полимерных материалов. Опасные концентрации могут образоваться даже при

термическом окислении и разрушении небольшого количества синтетических полимерных материалов. С учетом того, что синтетические полимерные материалы составляют в современных помещениях более 50 % всех материалов, нетрудно заметить, какую опасность они представляют для людей в условиях пожара.

Реальная угроза для жизни людей в зданиях повышенной этажности еще более возрастает. Как показали исследования и имевшие место пожары в зданиях повышенной этажности, продукты горения распространяются по этажам здания в течение 2-3 мин. В то же время для эвакуации людей из такого здания, даже при нормальных условиях, требуется не менее 10-15 мин, а то и более.

Опасно для жизни людей также воздействие на них высокой температуры продуктов горения не только в горящем, но и в смежных с горящим помещениях. Превышение температуры нагретых газов над температурой человеческого тела в таких условиях приводит к тепловому удару. Уже при повышении температуры кожи человека до 42-46 °С появляются болевые ощущения (жжение). Температура же окружающей среды 60-70 °С является опасной для жизни человека, особенно при значительной влажности и вдыхании горячих газов, а при температуре выше 100 °С происходит потеря сознания и через несколько минут наступает смерть.

Не менее опасной, чем высокая температура, является воздействие теплового излучения на открытые поверхности тела человека. Так, тепловое облучение интенсивностью 1,1-1,4 кВт/м² вызывает у человека те же ощущения, что и температура 42-46 °С.

Критической же интенсивностью облучения считают интенсивность, равную 4,2 кВт/м². Для сравнения в таблице приведены данные о времени, в течение которого человек способен переносить тепловое облучение незащищенной кисти руки при различной интенсивности облучения.

Еще большей опасности подвергаются люди при непосредственном воздействии пламени, например, когда огнем отрезаны пути спасения. В некоторых случаях скорость распространения пожара может оказаться настолько высокой, что застигнутого пожаром человека спасти очень трудно или невозможно без специальной защиты (орошение водой, защитная одежда). К серьезным последствиям приводит и загорание одежды на человеке. Если своевременно не сбить пламя с одежды, то человек может получить ожоги, которые обычно вызывают смерть.

Данные о времени, в течение которого человек способен переносить тепловое облучение незащищенной кисти руки при различной интенсивности облучения

Плотность теплового потока, кВт/м ²	Допустимое время пребывания людей, мин	Требуемая защита людей	Степень теплового воздействия на кожу человека
3,0	Не ограничивается	Без защиты	Болевые ощущения отсутствуют
4,2	-"-	В боевой одежде и в касках с защитным стеклом	Непереносимые болевые ощущения через 20 с
7,0	5	То же	Непереносимые болевые ощущения, возникающие мгновенно
8,5	5	В боевой одежде, смоченной водой, и в касках с защитным стеклом	Ожоги через 20 с
10,5	5	То же, но под защитой распыленных струй воды или водяных завес	Мгновенные ожоги
14,0	5	В теплоотражательных костюмах под защитой водяных струй или завес	То же
85,0	1	То же, но со средствами индивидуальной защиты	-"-

Наконец, большой опасностью при пожаре является паника, представляющая собой внезапный, безотчетный, неуправляемый страх, овладевающий массой людей. Она возникает от неожиданно появившейся опасности. Люди сразу ставят перед лицом грозной стихии, сознание и воля подавляются впечатлением от пожара, невозможностью сразу же найти выход из создавшегося положения.

Для спасения людей в первую очередь выбирают кратчайшие и наиболее безопасные пути.

Способы спасения людей определяются в зависимости от обстановки на пожаре и состояния людей, которые нуждаются в помощи. Основными способами спасения людей являются: самостоятельный выход людей; вывод людей в сопровождении пожарных; вынос людей; спуск спасаемых с высоты.

В большинстве случаев, заметив опасность, люди выходят из помещений еще до прибытия пожарных подразделений.

Когда пути спасения задымлены или не известны спасаемым и, кроме того, состояние и возраст спасаемых вызывают сомнение в возможности самостоятельного выхода из опасной зоны (люди находятся в состоянии сильного нервного возбуждения или это дети, больные, престарелые), то организуют вывод спасаемых.

Вынос людей из опасной зоны осуществляется, когда люди не могут самостоятельно передвигаться (потеряли сознание или это лежачие больные, малолетние дети, инвалиды и т.д.).

Спуск спасаемых с высоты производится в тех случаях, когда пути спасения отрезаны огнем и другие способы применить нельзя. Для этого, как указывалось выше, используют стационарные, передвижные и переносные лестницы, коленчатые подъемники, спасательные веревки и другие приспособления.

В зависимости от обстановки разведка может проводиться в нескольких направлениях.

Проверку помещений проводят во всех случаях, прекращая ее только после тщательного осмотра, убедившись в отсутствии людей в горящем здании.

УДК 316.6

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА В МЕСТАХ МАССОВОГО ПРЕБЫВАНИЯ ЛЮДЕЙ

СУДНЕВА Е. М.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

1. Согласно рефлекторной теории Р. Декарта, поведенческие реакции человека представляют ответ организма на раздражения внешней или внутренней среды.

К. В. Судаков (один из ведущих специалистов по вопросам мотивации) полагает, что мотивация — это состояние, которое развивается в структурах ЦНС во время поведения [2]. Объективно оно выражается в изменении электрической активности мозга и в нейронах на молекулярном уровне. В субъективном плане мотивации соответствует появление определенных переживаний. По К. В. Судакову, мотивация — это особый комплекс возбуждений, который роковым образом толкает животное и человека к поиску специфических раздражителей внешней среды, удовлетворяющих возникшую потребность.

По П. К. Анохину [1], во время любой мотивации, т. е. независимо от ее направленности, происходят следующие события:

1. Активация двигательной системы (хотя разные формы мотивации реализуются в разных паттернах двигательного возбуждения). При этом увеличивается средний уровень двигательной активности, возрастает двигательная активность на сенсорные стимулы, индифферентные раздражители приобретают способность стимулировать животное к движению. Возрастание двигательной активности свойственно голоду, ярости, страху, любопытству. Единственным исключением, по-видимому, является пассивный страх, когда животное замирает на месте.

2. Повышение тонуса симпатической нервной системы (за счет импульсов, идущих от лимбической системы к гипоталамусу и грудному отделу спинного мозга). Это проявляется ростом

частоты сердцебиений, артериального давления, изменением проводимости кожи. Активация симпатической нервной системы расширяет сосуды в скелетных мышцах, что обеспечивает увеличение притока кислорода к работающим мышцам.

3. Рост активности сенсорных систем, что выражается в снижении сенсорных порогов, в усилении ориентировочных реакций. В целом это позволяет более эффективно выявлять биологически значимые и сигнальные раздражители в окружающей среде.

4. Рост поисковой активности, которая носит целенаправленный характер.

5. Актуализация памяти. Это является необходимым звеном для реализации поискового целенаправленного поведения, прежде всего образов цели и возможных способов их достижения.

6. Изменение электрической активности мозга, в частности появление тета-ритма на ЭЭГ. При этом изменения в ЭЭГ отражают специфику мотивационного состояния.

7. Возникновение субъективных эмоциональных переживаний, т. е. отрицательных или положительных эмоций.

Несмотря на то что субъективные переживания страха, голода и других состояний различаются, их объединяет то, что все они относятся к переживанию с отрицательным эмоциональным знаком. Отрицательный эмоциональный тон — наиболее типичная форма субъективного отражения мотивации. Вместе с тем существует и другой класс субъективных переживаний с положительным знаком, который характеризует особую группу мотиваций: поведение любознательности, стремление к творческой активности.

2. В последнее время очень актуальна стала тема безопасности людей в местах их массового пребывания. Рассмотрим несколько «трагичных» случаев с летальным исходом, происшедших в начале XXI века в местах массового скопления людей.

19 октября 2000 года в популярном ночном клубе *Lobohombo*, расположенном в центре Мехико, произошел пожар. В результате 20 человек погибли и 28 ранены. Большинство пострадало от ожогов, отравления угарным газом и давки, образовавшейся из-за паники.

17 февраля 2003 года в переполненном ночном клубе в Чикаго в результате давки погиб 21 человек, а 55 получили ранения. В это время в клубе *Epitome* находились около 1500 человек. Примерно в два часа ночи в толпе кто-то выпустил из баллончика слезоточивый газ. Люди кинулись к дверям, где возникла давка, большинство погибших были затоптаны толпой, бегущей к выходу на улицу.

Чикагский ночной клуб *Epitome* работал с нарушением закона. Второй этаж должен был быть закрыт по решению суда из-за нарушения правил противопожарной безопасности - в частности, в клубе не было достаточного количества запасных выходов. Всего владельцы нарушили 11 пунктов правил эксплуатации зданий.

11 октября 2005 г. десятки любителей футбола (около 100 человек, включая детей) получили ранения в давке, возникшей на стадионе, где сборная Бразилии проводила тренировку.

На стадион в городе Белен на севере страны, рассчитанный примерно на 45 тысяч человек, посмотреть тренировку национальной команды пришли около 75 тысяч поклонников сборной. Арена была забита до отказа еще за час до начала тренировки. Но фанаты, которым не удалось попасть внутрь, вынесли ворота и попытались прорваться на трибуны. Для разгона болельщиков полиция пришлось использовать слезоточивый газ. Несмотря на возникновение давки, тренировка бразильской сборной не была отменена.

Сборная Бразилии, являющаяся пятикратным чемпионом мира по футболу, часто приглашает болельщиков посмотреть свои тренировки перед международными матчами. Многие бразильцы не могут позволить себе купить билет на такой матч, поэтому тренировки – единственная возможность увидеть кумиров. К тому же плата за такое удовольствие сравнительно невысока.

17 декабря 2005 года на юге Индии 43 местных жителя погибли в давке во временном лагере, сооруженном для пострадавших от наводнения. Еще 20 человек получили травмы.

Причиной давки в городе Мадрас, столице штата Тамилнад, послужил неожиданный ливень. Проливной дождь застиг врасплох людей, стоявших в очереди за получением продуктов питания: они бросились искать укрытия и подавили друг друга.

Тысячи человек собрались, чтобы получить талоны на еду (потом по этим талонам люди получают пакеты с продовольствием). Около 4 тысяч человек пришли к школе накануне вечером на волне слухов о том, что воскресенье станет последним днем выдачи талонов на еду.

17 декабря 2006 года в Пакистане 27 человек погибло и более 30 пострадали в результате давки, возникшей во время свадебного торжества. Трагедия произошла на востоке страны, в одном из селений в 120 км к западу от г. Мултан. По данным полиции, более 100 женщин и детей собрались в огромном свадебном шатре на торжественную церемонию, когда неожиданно вспыхнул пожар. Люди в панике бросились к выходу, началась давка, одна из стен шатра обрушилась. Среди пострадавших только женщины и дети, так как по традиции мужчины находились в другом свадебном шатре. По всей видимости, огонь вспыхнул из-за перегрева мощных ламп, установленных в шатре.

12 сентября 2006 года произошла давка на стадионе в Йемене, где президент Али Абдулла Сале, который находится у власти с 1978 года, проводил предвыборный слет. По словам властей, из-за напора толпы обрушились ворота и часть трибун стадиона. Как сказали врачи, многих пострадавших не удалось спасти из-за нехватки баллонов с кислородом для реанимации пострадавших в больницах. По некоторым данным, ситуацию обострило то, что в толпе раздались крики: «Бомба!»

20 ноября 2006 года шестеро детей погибли, одиннадцать получили ранения различной степени тяжести в результате давки, произошедшей в одной из школ китайского города Дачан восточной провинции Цзянси. Трагедия произошла после завершения уроков, когда множество школьников устремились к выходу. В результате столпотворения на лестнице между первым и вторым этажами образовалась давка. Учителя пытались помочь детям, пробираясь к ним на помощь по водосточным трубам, но, увы, без жертв не обошлось.

19 декабря 2006 года в индонезийском городе Пекалонган произошла трагедия. В давке на концерте, который проходил на крупном стадионе города, погибли не менее десяти человек, десятки других посетителей, большинство из которых подростки, получили ранения. На стадионе собрались в основном подростки, которые пришли послушать выступление популярной группы Ungu. Давка произошла в тот момент, когда собравшиеся на стадионе этого крупного города в провинции Центральная Ява уходили с концерта. «Люди вели себя грубо и начали толкаться», – сказал АР сотрудник полиции. По его словам, погибшие были затоптаны насмерть. Он отметил, что полицейские сразу же доставили 10 пострадавших в ближайшую больницу, а у большинства остальных пострадавших были только небольшие ушибы.

Отмечается, что на стадион, рассчитанный максимум на шесть тысяч человек, пришло восемь-десять тысяч зрителей. К тому же, там имелось всего лишь два выхода.

20 июня 2008 года в Мексике при проведении полицейского рейда в одном из ночных клубов погибли 12 человек. Полицейские решили пресечь продажу алкоголя и наркотиков несовершеннолетним в клубе «New's Divine» в Мехико, где собралось большое количество молодежи, чтобы отпраздновать окончание учебного года. В результате находившиеся в клубе люди в панике бросились к выходу и возникла давка, в которой от удушья погибли девять посетителей и трое полицейских. Еще 20 человек были госпитализированы. По обвинению в нарушении общественного спокойствия были арестованы трое членов персонала ночного клуба и 39 посетителей. Полицейские утверждают, что не открывали стрельбу и не применяли против студентов слезоточивый газ.

1 октября 2008 года 19 человек погибли в давке на дискотеке в Танзании. Возраст погибших – от 12 до 17 лет. Несколько посетителей получили ранения и были доставлены в спешном порядке в ближайшие больницы. Трагический инцидент произошел в центральной части страны, в районе Табора. По данным полиции, давка возникла как следствие обилия посетителей и суматохи, а также невероятной духоты в танцевальном зале. Молодежь собралась там, чтобы отметить окончание Рамадана.

21 марта 2009 года в результате давки на дискотеке в г. Первоуральске в России погибли три человека. Инцидент на дискотеке произошел вечером. Организаторы объявили, что первые полчаса на дискотеке будут бесплатными, после чего около 200 человек ринулись к входу и затоптали трех десятиклассниц и 30-летнего охранника. Еще восемь человек получили ранения. Во время расследования инцидента стало известно, что с начала года на дискотеке было выявлено 109 нарушений, большинство из которых (99) касались распития спиртных напитков.

14 октября 2007 года четыре человека погибли и семь пропали без вести в результате давки на одном из паромов, соединяющих два берега Нила в провинции Эль-Минья на юге Египта. Люди попадали в воду при посадке на паром. У трапа возникла давка, в результате которой сам трап и веревочное ограждение пристани обрушились, и часть пассажиров упали в воду. Катастрофа

произошла в один из дней празднования мусульманского праздника разговения Ид-аль-Фитр, когда египтяне, согласно местной традиции, посещают на кладбищах могилы умерших родственников. Скопление на пристани людей объясняется тем, что они желали переправиться на противоположный берег реки, где расположено кладбище.

31 октября 2005 г. 1030 человек погибли в результате давки, возникшей среди паломников на мосту через реку Тигр в Багдаде, еще 322 человека получили ранения различной степени тяжести.

Трагедия произошла на мосту, ведущем к мавзолею шиитского святого имама Мусы аль-Казима. Массовая давка возникла из-за паники, вызванной появившимися слухами о том, что в толпе якобы находятся двое террористов-смертников. Обезумевшие от страха люди попытались покинуть мост, ведущий к мечети имама, годовщину смерти которого отмечают шииты. Многие люди не удержались на мосту, у которого обрушились перила, и упали с него в реку Тигр. Улицы в районе мечети узкие и тесные. Спасателям было очень сложно добраться до погибших и раненых. Таким образом, число погибших увеличилось. В основном погибли женщины и дети.

8 апреля 2006 года 29 человек - женщин и детей - погибли, более 70 получили ранения в Пакистане в результате давки возле здания одного из суннитских религиозных центров в Карачи. По данным полиции, одна из местных женских религиозных организаций проводила собрание джамаата (общины). Давка образовалась после окончания мероприятия, в котором приняли участие тысячи человек.

С 1990 по 2006 гг. в давках, столпотворениях и при пожарах во время паломничества в общей сложности погибли около 2,5 тысяч человек. Крупнейшей стала трагедия в 1990 году, когда в давке, возникшей в туннеле, ведущем из Мекки в Мину, погибли 1426 паломников. Последнее по времени чрезвычайное происшествие произошло во время хаджа в январе 2006 года. Тогда при обряде побивания камнями шайтана в Мине погибли 346 человек и ранения получили около 300 паломников. Власти обещают расширить мост, на котором произошла трагедия. Давка возникла во время совершения паломниками ритуала побивания дьявола камнями.

3 августа 2008 г. страшной трагедией был омрачен традиционный праздник Навратри в северном индийском штате Химачал-Прадеш. На подступах к почитаемому местными жителями храму из-за возникшей давки погибли 130 человек. Десятки людей получили увечья и травмы. По предварительным данным, среди жертв - более 30 детей и десятки женщин. Инцидент произошел утром, когда по вьющейся серпантинной четырехкилометровой тропе к расположенному на вершине горы храму Найна Деви поднялась огромная толпа паломников. По данным храмовой администрации, непосредственно в пределах святыни и на подступах к ней находилось порядка 20-25 тысяч человек. По свидетельству очевидцев, в какой-то момент со склона сорвалась гряда камней. Раздавшиеся крики о том, что случился оползень, спровоцировали массовую панику. Ограждение храма не выдержало напора толпы и рухнуло. Оказавшиеся на земле люди были задавлены и задохнулись.

30 сентября 2008 года более 170 человек стали жертвами давки, возникшей в индуистском храме штата Раджастан, среди погибших много детей и женщин. Более 250 человек получили травмы и увечья.

Трагедия разыгралась, когда к святыне, расположенной на территории средневекового форта на вершине скалистого холма, стеклись до 10 тыс. верующих. Плотная масса людей стремилась пробиться ближе к алтарю, чтобы принять участие в религиозной церемонии, приуроченной к началу традиционного праздника Навратри. Внезапно ограждение не выдержало людского напора и рухнуло. Это спровоцировало панику, и сотни людей бросились к выходу, подминая и затаптывая друг друга.

Во всех вышеперечисленных случаях человек хотел что-то получить, не важно, «хлеба или зрелищ», но даром говорят, что «бесплатным бывает только сыр в мышеловке», за все приходится платить, а порой и ценой своей жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анохин, П. К. Кибернетика функциональных систем / П. К. Анохин // Избранные труды. – М.: Медицина, 1998. – 400 с.
2. Судаков, С. К. Молекулярные механизмы памяти в системной организации поведенческих актов / С. К. Судаков // Функциональные системы организма. – М.: Медицина, 1987.