

Компоновка в помещении: загрузочный бункер, калорифер и сушилка располагаются на стадии центрифугирования; высушенную смесь пневмотранспорт доставляет в развесочное помещение, где располагаются циклон и рукавный фильтр.

Известно [2], что аппараты или технологическое оборудование удовлетворяет требованиям электростатической искробезопасности, если возникновение разрядов статического электричества исключено, или существующие разряды имеют воспламеняющую способность в 2,5 раза меньше, чем минимальная энергия зажигания горючих смесей, обращающихся в производстве.

Основными электрическими показателями пожарной опасности взрывеси или отложенной пыли, являются минимальная энергия зажигания [3] и соответствующие ей допустимые значения зарядов в импульсных разрядах статического электричества.

Минимальная энергия зажигания, как и другие характеристики пожаровзрывоопасности обрабатываемых в производстве веществ, определялась согласно действующего стандарта [3]. Исследования показали, что вещество категоризируется по номенклатуре как взрывоопасное.

Авторами установлено [4], что безопасный радиус кривизны электрода, как наибольший радиус поверхности проводящего тела, при котором в горючей пылевоздушной смеси вероятность разряда статического электричества с зарядом в импульсе выше допустимого, не превышает 10-6.

На основе полученных экспериментальных данных был определен характеристический размер l_k соответствующий электрическим показателям пожарной опасности обрабатываемых в аппарате веществ. Допустимое значение l_k определялось как наибольший линейный размер области ионизации, образующейся при разряде на электроде с безопасным радиусом кривизны поверхности.

По значениям минимальной энергии зажигания левомецетина, равной 1,6 мДж, характеристический размер l_k составил 0,22 м.

Определенный характеристический размер показывает, что технологическое оборудование, предназначенное для организации процесса сушки левомецетина, должно иметь линейные размеры с учетом полученного результата.

Учитывая высокие скорости прохождения теплоносителя через сушильную камеру, предложен такой режим, при котором в сушилке будет поддерживаться концентрация горючего и окислителя на безопасном уровне.

Полученный результат был рекомендован к использованию при проектировании технологического оборудования на Новокузнецком ОАО "Органика". Разработан ряд мероприятий по нейтрализации зарядов статического электричества в элементах оборудования имеющего большие линейные размеры, чем l_k . Технологическое оборудование необходимо конструктивно оформить системой защиты от разрядов статического электричества, допускающей возможность возникновение разрядов, но не способных воспламенить пылевоздушную смесь.

Литература.

1. Корольченко А.Я. Пожаровзрывобезопасность промышленной пыли. – М.: Химия, 1986. – 216 с.
2. Бесчастнов М.В. Взрывобезопасность и противоаварийная защита химико-технологических процессов. – М.: Химия, 1983. – 427 с.
3. ССБТ. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. Издательство стандартов, 1990, 144 с.
4. Веревкин В.Н., Яйлиян Р.А. Инструкция по установлению соответствия изделий с неметаллическими материалами требованиям электростатической искробезопасности. – Балашиха, ВНИИПО МВД СССР, 1976. – 44 с.

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ЧС В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

И.А. Филимонов, А.С. Чернышов, студенты гр. 17Г30

Научный руководитель: Гришагин В.М., зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета, г. Юрга

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: filimonov2104@mail.ru

Пожары с катастрофическими последствиями, массовой гибелью людей (Бразилии, США, Испании, Казахстан, России и др.) вызвали в Европе и в мире всплеск беспокойства по поводу обеспечения безопасности людей, сохранения материальных ценностей и самих сооружений.

После террористического акта в Нью-Йорке 11 сентября 2001 года весь мир заговорил о потенциальной опасности высотных зданий. Поэтому комплексное обеспечение безопасности людей и самих зданий приобретает в современных условиях особое значение. Это объясняется следующим: • привлекательностью этих зданий для террористов, ввиду значимого ущерба интересам города при реализации угроз; уникальностью высотных зданий как объектов повышенной ответственности, каждый из которых представляет собой непростую конструктивную систему с большим количеством инженерных коммуникаций, с размещением на одном объекте до 20 различных систем инженерно-технического жизнеобеспечения; повышенной этажностью и, как следствие, наличием в них значительного количества людей при ограниченных возможностях их эвакуации и спасения при чрезвычайных ситуациях, вероятность появления которых значительно возрастает в связи с современными техногенными и террористическими угрозами; многофункциональностью высотных зданий, которые, как правило, содержат либо один основной функциональный элемент (жилой, административно-офисный, гостиничный), либо два основных функциональных элемента (офисный и жилой, офисный и гостиничный, жилой и гостиничный), а в качестве неосновных функциональных элементов могут использоваться в различных сочетаниях автостоянки, технические помещения, бассейны, тренажерные залы, залы для игры в боулинг, бани-сауны, амбулаторные и медицинские кабинеты и пункты, магазины, рестораны, кафе, буфеты; залы зрелищные, для собраний, выставочные; финансовые и банковские учреждения, различные офисы и др.[1]

Разработка Московских городских строительных норм (МГСН) "Многофункциональные высотные здания и комплексы" предполагает разработку требований к объемно-планировочным, конструктивным и инженерным решениям, которые должны закладываться при проектировании высотных зданий. Эффективность проектных решений по комплексному обеспечению безопасности людей и самих высотных зданий будет определяться: уровнем самих решений; воплощением этих решений на этапе строительства; организационными мероприятиями на этапе эксплуатации. Так как структура МГСН не предусматривает изложения концептуального видения подходов к вопросам комплексного обеспечения безопасности людей и самих высотных зданий, постараемся изложить их в данном докладе, а также остановимся на тех проблемах, с которыми пришлось столкнуться авторскому коллективу Всемирной академии наук комплексной безопасности при разработке соответствующего раздела МГСН "Многофункциональные высотные здания и комплексы". Функциональные требования по комплексному обеспечению безопасности высотных зданий, по мнению авторов раздела МГСН, должны быть направлены на: • поддержание заданных условий комфортности среды обитания на данных объектах; предотвращение реализации угроз, направленных как на людей, находящихся в высотном здании, так и в отношении самого здания и его систем жизнеобеспечения; сохранение жизни и здоровья людей при возникновении чрезвычайных ситуаций, вызванных либо авариями, либо террористическими актами; сохранение имущества и самих высотных зданий и комплексов при возникновении чрезвычайных ситуаций. Термину "Комплексное обеспечение безопасности" в МГСН дано следующее определение: "реализованное в проектных решениях согласованное взаимодействие инженерно-технических систем (средств) и персонала, задействованных в предотвращении несанкционированных действий, обеспечении безопасности людей при чрезвычайных ситуациях". Из данного определения следует, что безопасность людей в высотных зданиях может быть обеспечена, в основном, за счет применения технических средств и рациональных организационных мер. В многофункциональных зданиях для комплексного обеспечения безопасности должны предусматриваться совместно функционирующие системы безопасности: мониторинга инженерных систем и несущих конструкций здания; противопожарной защиты; контроля и управления доступом; управления эвакуацией при чрезвычайных ситуациях; охранной и тревожно-вызывной сигнализации; охранного телевидения; охранного освещения. Дополнительные системы безопасности, в том числе антитеррористические технические средства, предусматриваются по заданию на проектирование. При проектировании систем безопасности, помимо выполнения ими основных функций, следует предусматривать их взаимодействие по разрабатываемым алгоритмам: при эксплуатации здания в нормальных условиях, при возникновении чрезвычайных ситуаций и при ликвидации их последствий. В процессе эксплуатации многофункциональных высотных зданий и комплексов в случае реализации проектных угроз могут возникнуть чрезвычайные и критические ситуации: пожары и пожарные тревоги; взрывы, угрозы взрывов, обнаружение взрывчатых веществ; захват заложников; несанкционированное удержание помещений; проявления криминального характера; необходимость оказания срочной медицинской помощи; возникновение трудовых споров, демонстраций, гражданских беспорядков; попытки использования высотных зданий для проведения протестных акций, суицида, получения

"острых ощущений"; дорожные происшествия на территории; аварии и отказы систем жизнеобеспечения; аварии и отказы технических средств и систем комплексного обеспечения безопасности; невозможность восстановления работоспособности технических систем противопожарной защиты в течение нормированного времени восстановления; локальные разрушения конструктивных элементов зданий; аварии с выбросом (угрозой выброса) в атмосферу химически опасных веществ и их обнаружение в здании; аварии с выбросом (угрозой выброса) в атмосферу радиационно опасных веществ и обнаружение в здании источников радиационного излучения; аварии с выбросом (угрозой выброса) в атмосферу биологически опасных веществ и их обнаружение в здании. Поддержание заданных условий комфортности среды обитания, предотвращение реализации угроз, направленных как на людей, находящихся в высотном здании, так и на само здание и его системы жизнеобеспечения, достигается выполнением требований к объемно-планировочным, конструктивным и инженерным решениям. Вне зависимости от режимов эксплуатации (закрытый, автономный или открытый) в таких зданиях должны выделяться зоны доступа с учетом функционального назначения элементов здания и устанавливаться определенные режимы прохода (проезда на авто- транспорте) на территорию, прилегающую к зданию, и в зоны доступа.[1]

Система предотвращения пожара

2.1. При проектировании не допускается размещение в высотных зданиях помещений категорий «А» и «Б» по пожаро взрывоопасности, а также помещений по торговле, хранению и применению легковоспламеняющихся товаров, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также горючих и негорючих газов.

2.2. Для предотвращения возможности образования взрывопожароопасных концентраций в объеме автостоянок необходимо предусматривать подсистему общеобменной вентиляции с автоматизированным управлением по сигналам газоанализаторов.

2.3. В подземных автостоянках следует предусматривать контроль газовоздушной среды:

- газоанализаторами, реагирующими на образование взрывоопасной газопаровоздушной среды (ЛВЖ, ПК);

- газоанализаторами, реагирующими на образование взрывоопасной газопаровоздушной среды (метан);

- газоанализаторами, реагирующими на образование опасных концентраций (CO, CO₂, NO₃).

2.4. Тарировка газоанализаторов должна обеспечивать как контроль предельно допустимых концентраций, так и контроль появления дыма при пожаре.

2.5. При проведении отделочных работ необходимо максимальное применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов.

2.6. При размещении в высотных зданиях предприятий бытового обслуживания, в помещениях с возможным образованием горючей пыли необходимо предусматривать оборудование в искробезопасном исполнении, а также самостоятельную вентиляцию.

2.7. Высотные многофункциональные здания должны быть защищены от первичных и вторичных воздействий молнии[2].

Система пассивной противопожарной защиты

Технические решения по ситуационному и генеральному планам

3.1. Пожарная защита проектируемого здания от возможных источников зажигания, имеющих высокую температуру пожара, должна обеспечиваться за счет соблюдения нормативных противопожарных разрывов до существующих зданий и сооружений городской застройки: минимальные противопожарные разрывы от проектируемого здания до других зданий должны соответствовать требованиям табл. 2, или определяться расчетом[2].

Противопожарные разрывы между высотными многофункциональными зданиями различных типов и другими зданиями различных степеней огнестойкости и класса пожарной опасности

Таблица 2

Тип высотного многофункционального здания степени огнестойкости I и класса пожарной опасности С0	Расстояния между зданиями в зависимости от их степени огнестойкости и класса пожарной опасности (м)				
	I С0	I-II С1-С3	II-III С1-С3	IV	V
1	15	20	30	40	50
2	20	25	35	45	55
3	20	25	35	45	55
4	20	25	35	45	55

Примечание: Расстояние между двумя высотными зданиями следует принимать не менее 25 м

3.2. Расстояние от ближайшей пожарной части (депо) до строящихся зданий типа 1 не должно превышать 2 км, зданий типов 2, 3, 4 - 1 км. Пожарная часть (депо) должна быть укомплектована автонасосами высокого давления, пожарной автолестницей, коленчатым подъемником высотой не менее 50 м.

3.3. Для обеспечения проезда пожарных машин вокруг высотного здания, на расстоянии 8-10 метров от наружных стен должны быть предусмотрены дороги с твердым покрытием шириной не менее 6 м. Радиусы поворотов для проезда современных пожарных автомобилей предусматривать не менее 12 м.

3.4. По периметру высотного многофункционального здания должны быть предусмотрены площадки для установки специальной противопожарной техники (подъемники, автолестницы) с целью обеспечения доступа аварийно-спасательных подразделений в любое помещение, находящееся на высоте 50 м.

3.5. В зоне между зданием и проездами не следует предусматривать устройство каких-либо сооружений, площадок для парковки автомашин и пр., препятствующих установке специального пожарного оборудования - автонасосов, автолестниц и коленчатых подъемников.

Примечание: Не допускается использовать проезды для пожарных автомобилей под стоянку транспорта.

3.6. Конструкция дорожного полотна пожарного проезда должна быть рассчитана на нагрузку от автомеханической лестницы (коленчатого подъемника) весом не менее 16 т на ось.

3.7. Проезды для пожарных автомобилей должны быть предусмотрены к эвакуационным выходам, пожарным гидрантам, входам в здание, входам, ведущим к пожарным лифтам на 1 этаже, а также к местам установки наружных патрубков сети внутреннего противопожарного водопровода для подключения передвижных пожарных насосов.

3.8. Высоту арочных проемов на пути проезда пожарных автомобилей следует предусматривать не менее 4,2 м.

3.9. При оснащении фасадов зданий подъемными устройствами для ремонта и очистки фасадов, указанные устройства должны рассчитываться на использование пожарными подразделениями, в том числе для спасения людей.

3.10. Наземные вертолетные площадки для доставки спасаемых людей должны находиться на расстоянии 500 м от здания.[2]

Меры активной защиты высотных зданий от пожара

Пожарная сигнализация

Необходимость устройства установок пожарной сигнализации в зданиях регламентируется специальными нормами. Согласно НПБ 110-03, жилые и общественные здания высотой более 28 м, независимо от площади, оборудуются автоматическими установками пожарной сигнализации (АУПС) и автоматическими установками пожаротушения (АУПТ).

Установки пожарной сигнализации (УПС) – это совокупность функционально связанных элементов: пожарных извещателей, линии связи, станции пожарной сигнализации для обнаружения пожара на начальной стадии его развития.

Пожарные извещатели (ПИ) – это устройства, предназначенные для подачи сигнала о пожаре. Автоматические ПИ преобразуют физические параметры, характеризующие развитие пожара, в электрические сигналы и по линиям связи передают их на станцию пожарной сигнализации (СПС), где они расшифровываются и преобразуются в световые и звуковые сигналы. В зависимости от физического фактора, на который реагируют ПИ, они делятся на тепловые (повышенная температура), дымовые, световые (оптическое излучение открытого пламени) и комбинированные.[3]

Установки автоматического пожаротушения

Средства тушения пожара предназначаются для локализации возникающих очагов горения огнетушащим составом или создания условий, при которых горение прекращается. Одним из самых эффективных средств тушения пожара являются автоматические установки пожаротушения (АУП). Отличительной особенностью АУП является выполнение ими одновременно функций автоматической пожарной сигнализации.

Установки пожаротушения классифицируются[3]

- по виду огнетушащего вещества;n конструктивному наполнению;
- характеру воздействия на очаг пожара;
- способу пуска;

- инерционности;
- продолжительности подачи средств тушения.

Водяные АУП

Установки водяного пожаротушения используются для защиты различных объектов, в том числе для защиты высотных жилых и общественных зданий. Водяные АУП по конструктивному исполнению подразделяются на спринклерные и дренчерные.[3]

Спринклерные установки водяного пожаротушения (СУВП) применяются в помещениях с обычной пожарной опасностью для локального тушения по площади. Дренчерные установки водяного пожаротушения (ДУВП) используются для защиты помещений с повышенной пожарной опасностью, когда эффективность пожаротушения может быть достигнута лишь при одновременном орошении всей защищаемой площади.

Дренчерные установки применяют, кроме того, для орошения вертикальных поверхностей и создания водяных завес (защиты проемов), в качестве эквивалентной замены конструктивных противопожарных преград

В зданиях высотой более 16 этажей системы внутреннего противопожарного водопровода и автоматического пожаротушения должны быть отдельными.[3]

Меры по обеспечению своевременной и беспрепятственной эвакуации людей при ЧС в высотных зданиях

Эвакуация людей из высотных зданий

Процесс движения людей в здании можно подразделить на два типа: нормальное и вынужденное. К характерным особенностям вынужденного движения относится одновременность движения в сторону выходов. Плотность людского потока при этом может значительно превышать плотность потока при нормальном движении. В отдельных случаях плотность людского потока может при вынужденном движении достигать предельных значений, при которых возможны тяжелые увечья и даже смертельный исход. Особо опасным случаем вынужденного движения людей является движение людей при возникновении паники.[3]

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. В соответствии со СНиП 21-01-97 эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, осуществляемое обслуживающим персоналом.

Безопасность эвакуации людей из зданий при ЧС достигается путем обеспечения ее своевременности и беспрепятственности с помощью комплекса специальных мероприятий: объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных. За пределами помещений необходимо предусмотреть защиту путей эвакуации из условия безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, класса конструктивной пожарной опасности здания, численности эвакуируемых, степени огнестойкости здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации. Эвакуационные пути должны обеспечить эвакуацию всех людей, находящихся в помещениях, в течение необходимого времени эвакуации.

Безопасность человека в помещении или здании при пожаре зависит от времени, в течение которого он может покинуть зону, где на него могут действовать опасные факторы пожара. В связи с этим продолжительность и условия движения людей при эвакуации имеют первостепенное значение и регламентируются соответствующими разработками.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, конструктивных, инженернотехнических и организационных мероприятий. Основные мероприятия такого рода – это противоподымная защита здания, ограничение пожарной опасности строительных материалов в помещениях и на путях эвакуации; системы оповещения людей о пожаре.[3]

Литература.

1. <http://agps-2006.narod.ru/> М.М. Любимов, Н.Г. Топольский КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В МОСКВЕ.
2. <http://www.gosthelp.ru/> Учебно-методическое пособие. В помощь специалистам проектных и монтажных организаций, страховым компаниям, службам безопасности «Противопожарная защита высотных зданий и уникальных объектов» Москва 2004
3. <http://www.algorithm.org/>. "Алгоритм Безопасности" № 4, 2006 год. Обеспечение безопасности людей при пожаре в высотных зданиях. В. Ройтман