

**АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ
КОММУНИКАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ (СИТЗ)**B.E. Morar
S.A. Vazhenin**ANALYSIS OF THE ENGINEERING SYSTEMS' DESIGNING
PROCESS ON THE EXAMPLE OF THE ENGINEERING
AND TECHNICAL PROTECTION SYSTEMS**

Система инженерно-технической защиты (СИТЗ) – это спроектированная (рассчитанная) взаимосвязанная совокупность технических средств и систем, включающих требуемые и необходимые ограждения, преграды, датчики (извещатели, сенсоры) первичных сигналов, аппаратуру передачи, фиксации, хранения, обработки и отображения сигналов и данных, линии и средства связи, освещения, резервного электроснабжения, наблюдения и выдачи сигналов тревоги, созданная для наиболее раннего обнаружения, мониторинга и обеспечения ликвидации службами охраны опасных событий, для предотвращения которых она была создана.

Огромное разнообразие структур объектов, количества и физических размеров их элементов (помещений, сооружений, зданий, территорий), а также особенностей и режимов функционирования объектов определяет высокую сложность процессов создания требуемых слаботочных СИТЗ.

Процесс проектирования СИТЗ – это комплекс организационных (создание службы охраны) и инженерно-технических мероприятий (формирование технического задания, выполнение проектирования, монтаж, пуско-наладочные работы, испытания и оценка эффективности) по разработке и внедрению технической сре-

ды (инфраструктуры) системы охраны объекта, обеспечивающей обнаружение, регистрацию и передачу персоналу службы охраны информации о возникновении опасных событий, для обнаружения и предотвращения которых она была предназначена.

СИТЗ включает в себя следующие системы:

- видеонаблюдение;
- охранную сигнализацию;
- пожарную сигнализацию;
- оповещение и управление эвакуацией.

Система видеонаблюдения – это телевизионная система наблюдения, инструмент системы безопасности, который позволяет решать обширный круг задач. Но для этого должен быть корректно определен круг задач, разработан проект, правильно смонтирована система, обучен персонал и должна осуществляться грамотная эксплуатация оборудования.

Неоспоримые достоинства системы видеонаблюдения привели к быстро растущему спросу на них и появлению на рынке разнообразной специальной телевизионной техники. Однако зачастую поставщики и продавцы с целью увеличения прибыли предлагают заказчику аппаратуру низкого качества и неквалифицированные услуги. Нередко и покупатели не имеют достаточного опыта в выборе подобных систем. В результате, на объектах можно встретить непрофессионально спроектированные системы.

Телевизионную систему наблюдения можно разделить на два типа: аппаратная – на основе видеорегистраторов и программная – на основе компьютеров.

¹ Магистрант АНО ВО «Российский новый университет».

© Морар Б.Э., 2016.

² Доцент АНО ВО «Российский новый университет».

© Важенин С.А., 2016.

Требования к видеонаблюдению могут выставляться в зависимости от типа объекта (сферы деятельности).

Системе видеонаблюдения необходимо обеспечить бесперебойное питание при отключении электричества до момента устранения неполадки или принятия других необходимых для защиты мер. Для нее отдельно рассчитывается питание камер наблюдения, оборудования записи и прожекторов освещения.

Охранная сигнализация – это совокупность средств обнаружения, тревожно-вызывных сигналов, системы сбора, отображения и обработки информации.

Охранная сигнализация должна предупреждать охрану или владельца о нарушении, произошедшем на объекте. Она может сигнализировать о возможных неполадках в системе, включать систему оповещения, передавать сигнал на систему контроля доступа и включать запись видеозаписи с видеокamer. При использовании более сложных алгоритмов можно симитировать присутствие хозяина в доме, чтобы спугнуть нарушителя.

Существуют два типа угроз безопасности: случайные и преднамеренные. Случайные угрозы происходят по забывчивости или неосторожности человека, ненадежности техники и строений, стихийных бедствий. Преднамеренные угрозы создает только человек. Возможности преднамеренных угроз ограничиваются знаниями, намерениями и средствами нарушителя.

Охранная сигнализация подбирается под определенные виды угроз, от которых вы хотите защититься, для этого подбираются датчики с разными физическими принципами обнаружения.

Создание нескольких рубежей охраны и использование извещателей с разными физическими принципами повышает вероятность обнаружения нарушения.

Первый рубеж охраны – это периметр. Для некоторых объектов первый рубеж начинается с дверей в помещение, иногда рубеж может быть один-единственный. Многорубежность увеличивает эффективность системы. Лучше, если технические средства будут сгруппированы в отдельные рубежи защиты.

Не всегда работу системы можно улучшить добавлением технических средств обнаружения, детальная проработка алгоритма работы системы, создание рубежей защиты и тщательный подбор оборудования могут дать больший эффект: увеличить достоверность получаемых сообщений и их информативность.

Охранная сигнализация состоит из следующих элементов:

- пульт контроля и управления;
- прибор приёмно-контрольный;
- блок сигнально пусковой;
- охранные извещатели.

Также охранная сигнализация может включать в себя приборы передачи извещений по различным каналам связи, что является частью комплексной системы безопасности. С помощью специальных программных продуктов для управления и интеграции с другими системами защиты необходимо задействовать компьютер.

Для непрерывной работы системы охранной сигнализации нужно обеспечить ей бесперебойное питание на время, необходимое для устранения неполадки. Без бесперебойного питания охранная сигнализация становится практически беззащитной, поэтому ее нужно обязательно закладывать в проект.

Также на стадии проекта решаются важные вопросы по оборудованию, совместимости, монтажу, алгоритму работы. Проект является документом на систему и облегчает обслуживание системы. Без проекта внесение изменений в систему или ее ремонт усложняются, что стоит порой немалых денег.

Система безопасности – это недешевое удовольствие, поэтому лучше не выходить из рамок. Определитесь, что действительно необходимо, что нужно защитить и от чего защититься. Какая информация вам нужна и будет достаточной (лицо входящего в кабинет директора, номер машины, въезжающей в ворота, открытая дверь на улице, разбитие стёкол и др.), кто, когда и где сможет получать эту информацию.

Система пожарной сигнализации – это совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

Пожарная сигнализация должна работать в комплексе с системой оповещения и управления эвакуацией. Также для более эффективной защиты она может работать совместно с системами пожаротушения, охранной сигнализации, видеонаблюдения, контроля и управления доступом. Система пожарной сигнализации состоит из следующих компонентов:

- пульт контроля и управления;
- прибор приёмно-контрольный;
- блок управления;
- извещатели;
- источник бесперебойного питания.

Система пожарной сигнализации – одна из важнейших систем безопасности. В ее функции входит раннее обнаружение возгорания, выдача сообщения о месте возгорания на пульт охраны, включение системы оповещения и взаимодействие с другими инженерными системами здания.

Существуют три типа пожарной сигнализации:

- пороговая пожарная сигнализация;
- адресно-опросная пожарная сигнализация;
- адресно-аналоговая пожарная сигнализация.

В системе пороговой пожарной сигнализации каждый пожарный извещатель имеет прошитый еще на заводе-изготовителе порог срабатывания. То есть, извещатель такой системы пожарной сигнализации сработает только при достижении определенной температуры и подаст сигнал на приёмно-контрольный прибор. Кроме того, подобные системы представляют собой радиальную топологию построения шлейфов сигнализации, когда от контрольной панели в разные стороны идут кабели пожарных шлейфов – лучи. В каждый такой луч обычно включают порядка 20–30 датчиков, и при срабатывании одного из них прибор приемно-контрольный отображает только номер шлейфа (луча), в котором сработал пожарный извещатель.

Адресная опросная система сигнализации отличается от пороговой топологией построения схемы (кольцевая архитектура) и алгоритмом опроса датчиков. Контрольная панель пороговой системы постоянно ждет сигнала от пожарного датчика. В отличие от нее, контрольная панель адресно-опросной системы циклически опрашивает подключенные пожарные извещатели с целью выяснить их состояние. Подобный алгоритм позволяет контролировать работоспособность датчиков.

Адресно-аналоговая пожарная сигнализация – это самые передовые в настоящее время системы пожарной сигнализации. Они обладают всеми преимуществами адресно-опросных систем и рядом своих достоинств. Основным отличием таких систем от вышеописанных является то, что решение о состоянии на объекте принимает прибор приемно-контрольный, а не датчик. Приемно-контрольный прибор является сложным вычислительным прибором, который

производит непрерывный динамический опрос подключенных датчиков, получает и анализирует значения. По результатам обработки этих данных принимается окончательное решение. Сами датчики постоянно передают значение характеристик окружающей среды (например, тепловой извещатель – температуру) прибору приемно-контрольному, а сам прибор наблюдает за величиной этого значения и динамикой его изменения.

Подобная схема работы позволяет выявлять очаги возгорания на самых ранних стадиях его развития и своевременно предотвратить возможный ущерб.

Адресно-аналоговая пожарная сигнализация по стоимости, как правило, сравнима с обычной пороговой. В случае с пороговой сигнализацией требуется в два–четыре раза больше извещателей и соответственно кабеля. Монтаж пороговой сигнализации требует больше усилий, а следовательно, он дороже.

Техническое обслуживание адресной и адресно-аналоговой пожарной сигнализации проводить гораздо проще, так как эти системы сами могут выявить неисправность.

Если требуется выбрать тип пожарной сигнализации, то, без сомнения, нужно выбирать адресно-аналоговую.

Установка системы пожарной сигнализации должна обязательно содержать в себе следующие этапы:

- проектирование;
- монтаж;
- пусконаладочные работы.

На этапе проектирования решаются все спорные вопросы, подбираются технические средства и материалы, определяются места установки, назначаются способы интеграции с инженерными системами здания, даются указания на монтаж и пусконаладку системы, составляется спецификация оборудования. Все приведенные решения в проекте должны соответствовать нормативным документам. Обслуживать систему охранной сигнализации без проекта очень сложно, и не каждая компания пойдет на такой риск.

На этапе монтажа происходит протяжка кабеля (скрыто или открыто), монтаж извещателей и приборов, присоединение концов к приборам. Монтаж должен быть качественным, соответствовать государственным нормам и указаниям, данным в проекте.

Этап пусконаладки может идти параллельно с монтажом. На этом этапе программируют приборы и извещатели, настраивают, проверяют работу и запускают систему.

После установки системы необходимо проводить ее постоянное техническое обслуживание, чтобы поддерживать ее в работоспособном состоянии.

Техническое обслуживание проводят на основании договоренности заказчика с исполнителем. Общий осмотр и проверка работоспособности должны проводиться не реже одного раза в месяц. Технические средства обслуживаются в соответствии с их паспортами.

Система оповещения и управление эвакуацией – это комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.

Система оповещения и управления эвакуацией в зависимости от строения здания и назначения помещений делится на пять типов.

I и II типы – звуковое оповещение;

III, IV и V – речевое оповещение.

IV и V типы требуют разделения здания на зоны пожарного оповещения, а V – дополнительно разработку нескольких вариантов эвакуации из зон оповещения и координированное управление из одного пожарного поста диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре.

Тип системы оповещения назначается в соответствии с нормативными документами в процессе обследования и составления коммерческого предложения.

По нормам система оповещения должна находиться в рабочем состоянии в течение всего процесса эвакуации. Расчет времени эвакуации проводится отдельно. По умолчанию система должна работать один час.

Для расчета времени эвакуации должно быть проведено категорирование помещений, либо эти категории должны быть уже указаны в строительной документации.

Для увеличения времени работы системы оповещения используется негорючий кабель или кабель, не поддерживающий горения, в первом случае кабель не перегорает даже при воздействии открытого пламени, во втором – он деформируется только при воздействии на него открытого пламени или высоких температур, но самостоятельно гореть он не может.

Система оповещения должна работать в комплексе с пожарной сигнализацией.

Важным аспектом системы оповещения и управления эвакуацией являются организационные мероприятия: инструктаж, тренировки

эвакуации, определение ответственности сотрудников, планы эвакуации с указанием мест размещения защитных средств и телефонной связи. Сотрудники, не прошедшие постоянный инструктаж и тренировки, плохо ориентируются в сложившейся ситуации, не в состоянии помочь посетителям, могут способствовать возникновению паники.

Планы эвакуации изготавливаются в соответствии с нормативными документами, по ГОСТ Р 12.2.143-2009 пп. 6.2.7. Планы эвакуации следует выполнять на основе фотолюминесцентных материалов. Поэтому планы эвакуации изготавливаются с нанесением сертифицированной фотолюминесцентной пленки в соответствии с ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля».

В настоящий момент активно формируется рынок оказания услуг в области обеспечения безопасности, которая достигается посредством построения СИТЗ объектов.

Для проектирования СИТЗ объектов охраны предлагается формализованный метод, позволяющий оценить эффективность как вновь проектируемых систем комплексной безопасности объектов различного назначения, так и ранее смонтированных (**«Способ проектирования системы комплексной безопасности объекта»**), запатентованный на территории РФ (патент № 2219576 от 05 марта 2002 г.), Канады (патент № 2,538,139 от 27 августа 2003 г.) и Евросоюза (патент № 1669912 от 27 августа 2003 г.).

Принципиальным отличием указанного метода от других методов проектирования в области систем безопасности является использование статистических моделей (не являющихся аналитическими, т.е. не моделирующими развитие некоторого сценария во времени), позволяющих оценить пространственную эффективность средств обнаружения нарушений, выявить мертвые зоны и дублирование сенсоров. Вместо прогнозирования возможного пути развития ситуации, данный метод использует псевдослучайное распределение нарушений в заданном объеме, что позволяет оценить эффективность покрытия сенсорами по всей интересующей эксперта зоне объекта.

Успешное применение метода позволило к настоящему времени создать технологию автоматизированного проектирования и оценки СИТЗ объектов различного назначения.

Технология реализована в системе автоматизированного проектирования (САПР СИТЗ).

Применение технологии проектирования дает возможность потребителю безопасности получить:

- комплексное проектное решение;
- совмещение трёхмерной модели с данными реального мира;
- формальное обоснование выбранной конфигурации системы защиты;
- контроль внедрения и приемку проекта.

Литература

1. Звежинский С. Проблема выбора периметровых средств обнаружения // БДИ. – 2002. – № 4 (44). – № 5 (45).
2. Мулен М. Видеокамеры и их качество изображения // Цифровое видео. – 2003. – № 4.
3. Мосолов А.С. Проблема автоматизации процессов проектирования систем инженерно-

технической защиты // Прикладная информатика. – 2012. – № 3.

4. Описание уникальной технологии предприятия «Амулет». – http://jsc-amulet.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=3

5. Выбор и применение систем контроля и управления доступом : рекомендации Р 78.36.005-99, 1998.

6. Лобачев В.А. Оценка эффективности Системы физической защиты при применении средств защиты верхней полусферы и водной среды. – URL: http://frtk.ru/conf/system_security/lobachevsite.pdf

7. Измайлов А.В. Методы проектирования и анализа эффективности систем физической защиты ядерных материалов и установок : учебное пособие. – М. : МИФИ, 2002.