

струмент 3 закрепляется на торце рычага 2, который установлен на стойке 1, жестко связанной с основанием установки 10. На указанных элементах предусмотрены устройства (фиксаторы) для осуществления необходимых перемещений инструмента перед проведением испытаний. При включении электродвигателя 8 происходит перемещение образца разрезаемого материала 4 по направлению к лезвию инструмента 3. Возникающее в процессе резания усилие приводит к деформации стальных пластин 12, на поверхности которых наклеены тензодатчики 6, включенные в полумостовую схему. Сигнал от тен-

зодатчиков, пропорциональный силе резания, поступает на усилитель и далее на цифровой осциллограф.

Литература

1. ГОСТ 21240-89 «Скальпели и ножи медицинские. Общие технические требования и методы испытаний».
2. Сабитов В.Х. Медицинские инструменты. М.: Медицина, 1985. – 175 с.
3. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учебник / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 332 с.

УДК 621.397 (075.)

ТИПОВЫЕ ОШИБКИ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЕКТА СИСТЕМЫ ОХРАННОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Воробей Р.И., Тьяловский К.Л., Мартинкевич А.В., Стефурак С.А., Кошель Е.В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Современные средства систем охранного телевидения (СОТ) позволяют визуально контролировать объект в различных условиях: при разном уровне освещенности объекта, в том числе в полной темноте (для зрения человека); на различном расстоянии; скрытно; автоматически обнаруживать перемещение на защищаемом объекте и многое другое. Причем, из-за возможности регистрации и анализа не только события преступления или чрезвычайного происшествия, но также событий до и после него, применение СОТ способствует раскрытию преступлений или расследованию причин чрезвычайных происшествий, а в ряде случаев и их предупреждению. Системы охранного телевидения совместно с системами пожарной и охранной сигнализации, системами контроля управления доступом образуют интегрированные высокоэффективные комплексы обеспечения безопасности объектов, персонала и посетителей [1]. Таким образом отрасль охранного телевидения имеет непосредственное отношение к безопасности государства и общества.

Охранное видеонаблюдение чаще всего не предотвращает совершение фиксируемых им правонарушений; но оно эффективно решает розыскные задачи, когда на основе анализа архива можно понять, что происходило в тот или иной момент на охраняемом объекте. Систему видеонаблюдения можно рассматривать как эффективный способ раннего выявления угроз при помощи обнаружения людей, объектов, их перемещений в поле зрения камер наблюдения.

Несмотря на внешнюю простоту работы системы охранного телевидения, эффективное проектирование СОТ невозможно без знания основных принципов их построения и функционирования [2, 3]. Непрофессионалу сложно вы-

брать оптимальное решение для организации видеонаблюдения, которое бы эффективно решало те проблемы в обеспечении безопасности, для устранения которых планируется внедрение системы охранного телевидения.

Во время обучения основам проектирования систем обеспечения безопасности проектировщик совершает ряд ошибок, причем многие из них характерны практически для всех обучающихся и составляют определенный набор типовых ошибок проектирования. Появление таких ошибок и их состав обусловлены как субъективными, так и объективными факторами. Причем, в реальных системах эти факторы могут играть как отрицательную, так и положительную роль. При начале работы над учебным проектом СОТ обучающемуся необходимо уяснить место СОТ в общей системе обеспечения безопасности [1-3] и основные особенности проектирования и применения СОТ [4].

Отличительными особенностями СОТ, игнорирование которых и приводит к генерации ряда типовых ошибок при разработке учебного проекта (к сожалению, и некоторых реальных проектов), являются:

1. Неверное определение цели и задач проектируемой системы охранного телевидения;
2. Противоречие между задачами СОТ и правовыми нормами;
3. Наличие в системе охранного телевидения человека;
4. Информационная избыточность каждого из изображений и всей совокупности изображений;
5. Отсутствие международных и региональных стандартов определения основных параметров как элементов СОТ, так и системы в целом;

6. Отсутствие или неполнота учета факторов риска, характерных именно при формировании образов изображения зон наблюдения;

7. Многообразие способов и средств формирования видеосигналов.

Этот перечень можно и продолжить, но целесообразно остановиться на приведенных факторах. Целью СОТ является не получение набора качественных изображений в зонах наблюдения, а формирование сигнала тревоги при возникновении чрезвычайной ситуации на объекте охраны, фиксация соответствующих изображений с возможностью их просмотра и идентификации предметов, объектов, действий, обеспечивающих расследование причин и развития чрезвычайных ситуаций. Средства СОТ должны обеспечивать верификацию сигналов тревоги извещателей систем охранной и пожарной сигнализации. При этом субъективное качество «картинки» правильно спроектированной СОТ может уступать параметрам изображений СОТ с ошибками. Отметим, что при определении задач СОТ вынужденно используют не четкие безвариантные методы расчета, а рекомендации, например, Британского МВД.

Законодательство различных стран в области обеспечения «личного пространства человека (право на собственное изображение)» вступает в противоречие при использовании видеоизображений в целях обеспечения безопасности.

Для анализа многих изображений СОТ, часто с неявно поставленными целями выявления различных ситуаций, система охранного телевидения предполагает участие человека (оператора), который, однако не может качественно анализировать более 7-8 изображений и делает ошибки даже в начале дежурства. Невозможно сформулировать технические требования к оператору СОТ (какого именно роста или веса нарушителей он обязан обнаруживать, на каком расстоянии уметь их различать и т. п.); также невозможно проверить выполнение указанных требований, моделируя ситуацию на объекте, поскольку на решение оператора в конкретный момент оказывает влияние большое число трудно учитываемых факторов. Включение в систему человека делает невозможным четкое описание характеристик и возможностей СОТ.

Информационная избыточность изображений, обрабатываемых СОТ, связана с самой природой изображения и возрастает с увеличением разрешения используемых видеокамер. С одной стороны, это затрудняет выявление чрезвычайных ситуаций с использованием строгих алгоритмов, с другой – позволяет обнаруживать их и для ранее не встречавшейся совокупности факторов и событий. Это же обуславливает и необходимость присутствия человека в составе системы. Однако необходимость учета

кажущихся несущественными факторами также приводит к ошибкам на ранних стадиях обучения проектированию СОТ.

Отсутствие международных и региональных стандартов определения основных параметров как элементов СОТ, так и системы в целом, связано с наличием противоречивых ведомственных и корпоративных интересов [2-4]. Отсутствие согласованной позиции многих заинтересованных сторон приводит к различным определениям таких важных параметров технических средств СОТ, как чувствительность, разрешающая способность изображения, пропускная способность канала связи, требуемая емкость регистратора и т.д. [5]. Причем различия в определениях некоторых параметров достигают существенных величин: даже не десятки, а сотен процентов. Это делает невозможным сравнение технических характеристик СОТ без учета методик, которыми они определялись. Естественно, начинающий проектировщик может запутаться в многочисленных системах и методиках оценки качества СОТ и принять неверное решение при выборе технических средств СОТ. Часто происходит идеализация технических возможностей. Этому способствует формирование почти идеальной «картинки» при компьютерном моделировании. Так, применение транс фокаторов и длиннофокусных объективов в расчетах и при моделировании дает хорошее качество изображения и достаточное число пикселей на элемент объекта наблюдения для решения задач видеонаблюдения. Например, для длиннофокусного объектива при удалении на 200 м можно получить поле зрения около 2-3 м. Хорошо, но при этом угол зрения составляет единицы – доли градуса, и дрожание камеры, например, при изменении ветровой нагрузки на кожух, может вызвать изменение изображения в десятках-сотнях пикселей. А это уже приведет либо к размытию объекта, либо к слиянию его с фоном (исчезновению). Кроме того, длиннофокусный объектив всегда имеет небольшую глубину резкости.

В ряде СОТ используются устройства формирования изображения с различными по свойствам матрицами, использующими различные диапазоны длин волн излучения: ИК-видеокамеры, тепловизоры, «видеокамеры» терагерцового Т-диапазона. Характер изображений, формируемых в разных диапазонах длин волн излучения имеет совершенно различный характер.

Процесс проектирования СОТ имеет итерационный характер, с последовательным уточнением состава системы и параметров ее элементов, возвращением к уже выполненным этапам с целью их корректировки. На начальных стадиях обучению проектированию СОТ важное значение имеет выявление и осознанное, с анализом причин их возникновения, устранение типовых

ошибок проектирования СОТ. Для этого необходимо учитывать, как отличия СОТ от других систем обеспечения безопасности, так и особенности в проектировании СОТ конкретных объектов охраны.

Литература

1. Гарсиа, М. Проектирование и оценка систем физической защиты. – М. : Мир, 2002. – 386 с
2. Груба, И.И. Системы охранной сигнализации. Технические средства обнаружения. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012. – 220 с.

3. Гвоздек Михаэль. Справочник по технике для видеонаблюдения. Планирование, проектирование, монтаж – Техносфера, 2010. – 552 с.

4. Тявловский К.Л., Воробей Р.И., Гусев О.К., Жарин А.Л., Тявловский А.К., Свистун А.И. Проектирование систем охранного телевидения: учебно-методическое пособие. – Минск : БНТУ, 2016. – 69 с.

5. Брель, И.Д. Пути и методы нормативного регулирования СОТ. // Технологии безопасности, 2013, № 1. – С. 11–15.

УДК 628.74

ЛИНЕАЛИЗАЦИЯ СИГНАЛОВ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ, КОНТРОЛИРУЮЩИХ ПАРАМЕТРЫ ЗАДЫМЛЕННОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Антошин А.А., Олефир Г.И., Безлюдов А.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Методы контроля оптической плотности задымленной среды положены в основу функционирования пожарных извещателей (линейных), а также приборов, контролирующих условия при проведении испытаний всех типов дымовых пожарных извещателей. Такие приборы должны обеспечивать выполнение требований, методик проведения испытаний на чувствительность к тестовым пожарам и порогу срабатывания. Погрешность измерений согласно этим требованиям не должна превышать 5 % [1, 2]. В огневых испытаниях, воспроизводящих условия близкие к реальному пожару, выполнение этого требования затруднительно. Турбулентные потоки газозвушной среды, неравномерность пространственного распределения продуктов горения, характерные для реального горения, являются причинами больших флуктуаций измеряемых величин потоков оптического излучения, распространяющегося в задымленной среде. Мгновенные значения детектируемых сигналов могут отличаться очень сильно в связи с дискретностью измерений.

В основу работы оптико-электронных дымовых пожарных извещателей положен принцип измерения потока оптического излучения, рассеянного на частицах дыма. Однако большинство авторов пропускание [2, 3] и рассеивающую способность задымленных сред [4, 5] рассматривают в отдельности. Детальное совместное изучение этих процессов не проводилось.

Поиск новых методов исследований, совершенствование существующих приборов и решение прикладных задач требуют разработки методов обработки сигналов как экспериментальных установок, так и средств измерения испытательного оборудования.

Измерение интенсивностей прошедшего и рассеянного вперед электромагнитного излучения оптического диапазона осуществлялось раз-

работанным оптико-электронным измерительным устройством в газозвушной среде установки «Дымовой канал» [6], предназначенной для моделирования начальной стадии пожаров в помещении. Структурная схема разработанного устройства представлена на рисунке 1. В качестве приемников оптического излучения применены кремниевые фотодиоды. Схемы согласования из двух последовательно включённых операционных усилителей типа Rail-to-rail обеспечивают преобразование, усиление и согласование с АЦП выходного сигнала фотодиода (фототока). Ошибка преобразования 12-тиразрядным АЦП составляет 9×10^{-4} В. Микроконтроллер STM32F103C8T6 выполняет функции управления, выборки значений из АЦП, привязку их ко времени, передачу информации на персональный компьютер.

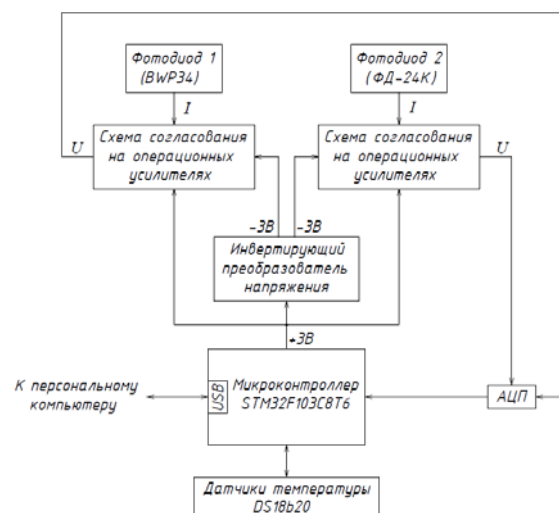


Рисунок 1 – Структурная схема измерительного устройства

Оптическая система установки «Дымовой канал» состоит из источника излучения (свето-