

В.С. Ватагин, А.В. Солодов  
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСУ  
КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассмотрены и проанализированы достоинства и недостатки аналоговых и цифровых, автоматизированных систем управления (АСУ) комплексной безопасностью предприятий. Приведены основные технические и интеллектуальные требования к видеонаблюдению в современных системах безопасности.

Сейчас все более актуальной становится задача предотвращения техногенных аварий, взрывов, пожаров и других негативных событий на предприятиях с повышенной степени риска: химических, нефтеперерабатывающих, текстильных и т.п. [1-5].

В основе функционирования системы комплексной безопасности (КСБ) объектов с повышенной степенью риска лежит управление, от качества которого во многом зависит эффективность использования сил и средств МЧС России.

Для выполнения федеральных программ по мониторингу и предотвращению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера необходимо применение принципиально новых информационных технологий. К ним относятся, в первую очередь, цифровые системы видеонаблюдения в интеграции с охранно-пожарными системами (ОПС), системами контроля и управления доступом (СКУД) со считывателями проксимити-карт и архивируемыми базами данных, детекторы движения и различные сенсоры и датчики (давления, газоанализаторы) и т.д. Пример построения автоматизированной системы управления комплексной безопасностью объекта представлен на рис. 1.

В настоящее время современные цифровые системы видеоконтроля как по техническим, так и по ценовым характеристикам теснят профессиональное аналоговое оборудование видеоконтроля. С другой стороны, современные комплексы охраны объектов, особенно крупных, превращаются в интегрированные интеллектуальные распределенные сетевые системы, где устаревшему аналоговому оборудованию видеоконтроля все труднее найти свое место.

По качеству видеоизображения, по реально достигаемому разрешению канала записи/воспроизведения, по удобству формирования и дальнейшего оперативного использования видеоархива в режиме триплекса (одновременного видеоизображения, записи и просмотра видеоархива), по наличию встроенных многоканальных детекторов движения (активности), а также возможности использования давно апробированных сетевых и телекоммуника-

ционных решений на базе современной компьютерной техники, цифровые системы видеоконтроля однозначно оставляют аналоговое оборудование на обочине современных технических решений по обеспечению безопасности охраняемых объектов.

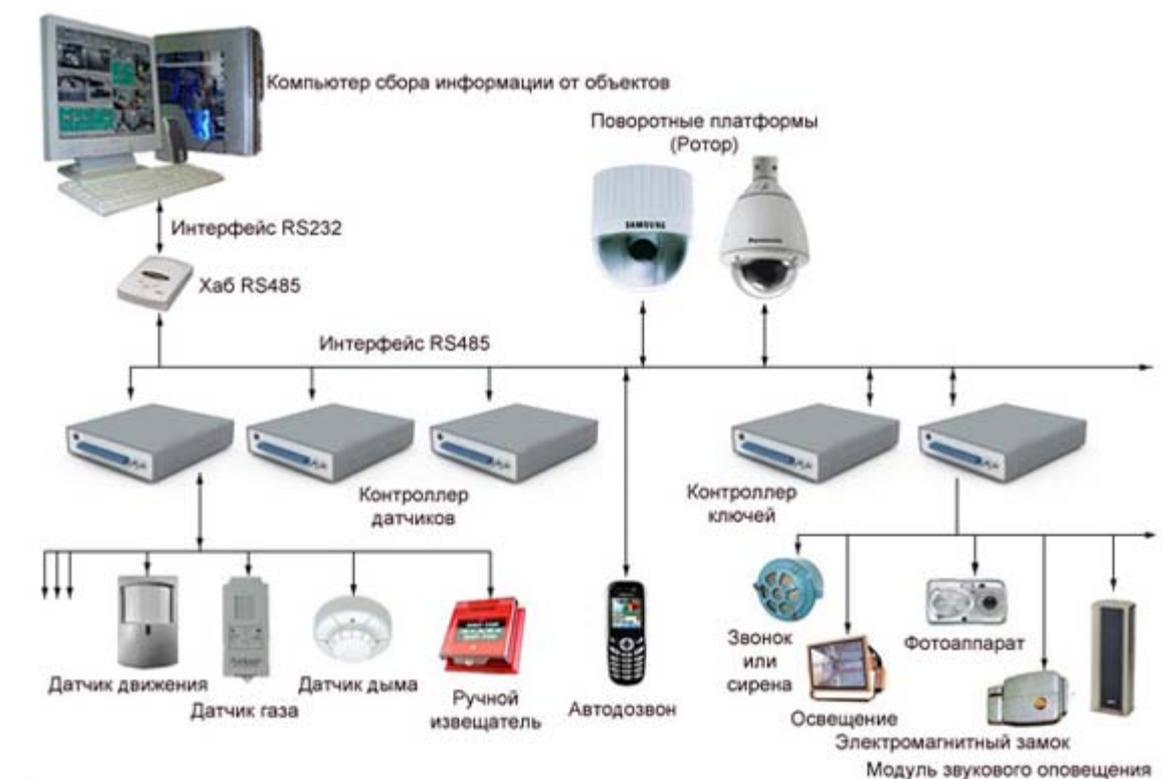


Рис. 1. Автоматизированная система управления комплексной безопасностью объекта

Как и любая другая цифровая система, современная система видеоконтроля, кроме выполнения своих прямых функций, должна обеспечивать необходимый уровень собственной безопасности. Как правило, в обычных системах видеоконтроля дело ограничивается простым вводом идентификатора оператора (администратора) и пароля.

Современные цифровые средства видеоконтроля принято разделять на интегрированные и неинтегрированные. Интегрированные цифровые системы видеоконтроля могут эффективно взаимодействовать со всеми подсистемами безопасности объекта: СКУД, аудиоконтроля (АК), ОПС и другими инженерно-техническими средствами.

Неинтегрированные системы, напротив, являются автономными системами, в лучшем случае имеющими несколько простых тревожных входов/выходов, подобно обычной аналоговой технике видеоконтроля.

### **Требования к компьютерной технике, линиям связи и т.д.**

Основные характеристики системы должны включать в себя: Windows-подобный интерфейс, много настроек, часть кнопок управления функциями системы активируется только после дополнительной оплаты. Система имеет общий пульт управления, план (планы) объекта и панели видеоокон. Каждая видеокамера представляет собой отдельное окно со своими размерами, панелями управления и информационными строками и настройками. Все они, а также пульта и планы могут располагаться произвольно на экране, прилипать друг к другу, а также скользить по краям и находиться в скрытом виде. Для ведения протоколов в системе используется тип базы данных ADO. Система позволяет записывать синхронный с видео звук по двум немультимплексируемым каналам.

**Технические характеристики, важные для работы цифровых систем видеоконтроля.** При анализе технических характеристик современных цифровых (компьютерных) систем видеоконтроля следует различать характеристики собственно системы видеоконтроля от обычных характеристик современной компьютерной техники, на базе которой такие системы собраны. Например, тип (EIDE, SCSI) и емкость (10-80 G) жесткого диска имеет смысл анализировать только в блочных системах, выпускаемых с ограниченной номенклатурой жестких дисков. Аналогично следует относиться к разрешению видеомонитора, обычным коммуникационным и сетевым интерфейсам (RS-232, Ethernet IEEE 802.3 и т.д.) и прочим компьютерным комплектующим и компьютерной периферии (CD-ROM, ZIP, DAT-накопители, тип процессора, объем оперативной памяти и т.п.). Как правило, все эти характеристики имеют смысл сравнивать только для систем, поставляемых в жестко заданных конфигурациях. Большинство же цифровых систем видеоконтроля выпускаются как в блочном, так и в так называемом OEM-исполнении, т.е. допускают использование практически любых компьютерных комплектующих и PC-платформ, наиболее подходящих для каждой конкретной цифровой системы видеоконтроля.

**Сетевые и телекоммуникационные свойства.** Как правило, практически все современные цифровые системы видеоконтроля позволяют осуществлять удаленный видеомониторинг и(или) удаленное администрирование системы. Для этого обычно используются или специальные сетевые клиенты, или самые обычные браузеры типа Microsoft Internet Explorer, Netscape, Opera и т.п. Практически все системы работают в сети по протоколу TCP/IP. Некоторые имеют встроенные средства автодозвона и работы по обычным телекоммуникационным линиям.

Преимуществом профессиональных сетевых систем является отсутствие каких-либо количественных ограничений на общее количество видеока-

налов обработки, а также общее количество охранного оборудования, включенного в единую сеть.

Следующей важной характеристикой цифровых (компьютерных) систем видеоконтроля является возможность работы в LAN/WAN компьютерных сетях, т.е. ее сетевые свойства. При этом следует различать возможность организации удаленного видеонаблюдения с помощью специальных сетевых клиентов и(или) сети Интернет и обычных Интернет-браузеров (например, Microsoft Internet Explorer, Netscape, Opera и т.п.), от многосерверных сетевых конструкций с возможностью удаленного перекрестного видеонаблюдения и видеорегистрации, а также удаленного администрирования всей системы. Как правило, большинство систем свойствами перекрестного видеонаблюдения и видеозаписи не обладают, и лишь некоторые позволяют осуществлять удаленное администрирование всего сетевого комплекса в целом. Совершенно особняком стоят системы, не имеющие полнофункциональных сетевых свойств. Такие системы или находятся в начальной стадии своего развития, или являются намеренно несетевыми, узкоспециализированными, для решения каких-нибудь отдельных задач видеонаблюдения или видеорегистрации.

**Интерфейс управления/администрирования системы** - это очень важная характеристика, определяющая "лицо" системы и удобство управления/администрирования. К сожалению, большинство цифровых систем видеоконтроля обладают Windows-подобным интерфейсом, который при всем его преимуществе в офисных приложениях, для профессиональных систем видеоконтроля является очень серьезным недостатком, т.к. неэффективно использует доступную для отображения площадь экрана монитора, позволяет произвольно закрывать, в т.ч. случайно, окна управления и отображения, имеет очень много повторяющихся панелей управления одними и теми же функциями и т.п.

Профессиональные цифровые системы видеоконтроля должны иметь максимально простой, рациональный интерфейс, с минимально необходимым и достаточным количеством настроек и органов управления.

**Допустимые форматы видеок кадров, которые используются при видеообработке и видеозаписи.** Существует множество форматов, используемых современными цифровыми системами видеоконтроля. Профессиональные цифровые системы, как правило, работают со всеми максимально допустимыми для цифровой обработки видеоформатами : 768x576, 720x576 и 768x288.

Поскольку в системах видеоконтроля, как правило, используются черно-белые видеокамеры высокого и стандартного разрешения, для профессиональных цифровых (компьютерных) систем видеоконтроля очень важны именно форматы 768x288 и 768x576 (или аналогичные им по количеству пик-

селей по горизонтали/вертикали), поскольку только они позволяют получать максимально информативные для последующей цифровой обработки видеокадры, с минимальной потерей исходного разрешения входного видеосигнала.

**Разрешение канала видеобработки/записи, измеряемое в телевизионных линиях (ТВЛ).** Принято считать, что профессиональные системы должны обеспечивать разрешение канала видеобработки по горизонтали 500-600 ТВЛ для черно-белого изображения и 350-400 ТВЛ - для цветного. В профессиональных системах даже хорошо сжатое изображение должно обеспечивать достаточно высокое разрешение (150-250 ТВЛ), приемлемое по качеству, при минимальном объеме отдельного видеокадра (от 1-2 *кБайт* до 5-10 *кБайт*). На практике разрешение канала обработки/записи и по горизонтали, и по вертикали удобно проверять с помощью специальных измерительных таблиц, например, EIA1956.

**Метод и степень компрессии (сжатия) видеосигнала.** Как правило, в цифровых системах видеоконтроля используются следующие методы компрессии (сжатия) видеоизображений: WL, DELTA-WL и т.п., MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 и т.п.

В последнее время в некоторых профессиональных цифровых системах видеоконтроля наметилась тенденция перехода на аппаратную поддержку компрессии WAVELET, что дает таким системам неоспоримые преимущества в повышении общего быстродействия и качества всей системы в сочетании с уменьшением требований к компьютерной платформе, в отличие от уже сравнительно давно используемой дорогой и не очень подходящей для систем видеоконтроля аппаратной компрессии MPEG.

**Скорость обработки/записи немультимплексированных изображений.** Как правило, современные цифровые системы видеоконтроля обрабатывают немультимплексированные изображения со скоростью до 25 FPS. Здесь и далее характеристики скорости обработки приведены для стандарта PAL, наиболее широко распространенного на отечественном рынке видеокамер. Скорость обработки 25 FPS соответствует качеству "живого видео" ("live-video").

Следует также понимать существенную разницу между скоростью обработки и записи, которые могут отличаться друг от друга. На скорость записи влияют используемый алгоритм компрессии и способ ее реализации (программная или аппаратная).

**Скорость обработки/записи немультимплексированных изображений.** Скорость обработки/записи мультимплексированных изображений - это еще более сложный для понимания параметр, вокруг которого еще больше некорректностей и манипулирования цифрами при указании конкретных тех-

нических характеристик цифровых систем видеоконтроля.

**Емкость видеоархива** - еще одна из характеристик, вокруг которой всегда идут баталии взаимного непонимания, споров и полной несопоставимости показателей разных систем. В технических характеристиках цифровых систем видеоконтроля можно встретить указание емкости видеоархива как в часах (днях, сутках), так и в количестве записываемых кадров.

**Наличие дополнительных средств архивирования видеоинформации.** Как правило, все цифровые системы видеоконтроля имеют только оперативный видеоархив на системном жестком диске (иногда - в дополнительном специализированном системном блоке), организованный по принципу безостановочной кольцевой видеозаписи. Это приводит к тому, что при полном заполнении жесткого диска самые ранние записи стираются.

**Наличие многоканального детектора движения (активности).** Большинство современных цифровых систем видеоконтроля обязательно имеют многоканальные детекторы активности. Профессиональные цифровые системы видеоконтроля обязательно должны использовать многоканальные детекторы движения.

**Наличие и количество тревожных входов/выходов (цифровых входов / выходов управления).** Для организации интеграции с внешним охранным оборудованием современные цифровые системы видеоконтроля, как правило, оснащаются специальными тревожными входами типа "сухой контакт" и специальными, как правило, релейными (или цифровыми) выходами управления. Обычно можно встретить системы с количеством тревожных входов от 8 до 64 и релейных выходов от 8 до 32. Профессиональные системы видеоконтроля, как правило, должны обеспечивать гибкую логику обработки событий с тревожных входов и выдачи соответствующих управляющих сигналов на выходы управления.

**Возможность управления поворотными устройствами и объективами видеокамер (телеметрического управления).** Управление поворотными устройствами и объективами видеокамер для некоторых объектов является одним из обязательных требований к системе видеоконтроля. Именно поэтому большинство современных систем оснащаются средствами управления поворотными устройствами и объективами видеокамер, а для профессиональных систем видеоконтроля это требование является практически обязательным.

**Возможность ведения объектно-ориентированных карт-схем охраняемых объектов.** Речь идет о возможности отображения на картах-схемах (как правило, многоуровневых иерархических) охранного оборудования, в т.ч. оборудования видеоконтроля, и режимов его работы (тревога, режим записи, режим охраны, обрыв и т.п.).

***Возможность многоканальной синхронной аудиозаписи (аудиоконтроля).*** Как известно, синхронная с видео аудиозапись (аудиоконтроль) может существенно дополнять видеоконтроль анализом звуковой обстановки на охраняемом объекте. Обычно это очень помогает принятию решения о наступлении тревожного события или дает дополнительный канал информации, позволяющий отсеять ложное срабатывание системы видеоконтроля. Как правило, современные цифровые системы видеоконтроля имеют до 16-ти и более синхронных с видео аудиоканалов. Профессиональные системы, кроме обычной синхронной записи по срабатыванию детектора движения, должны обеспечивать еще аудиозапись по акустопуску, а также комбинированный режим работы и возможность задания гибкой (интеллектуальной) логики обработки тревожных событий, связанных с синхронной записью звука и детектированием движения в системах видеоконтроля.

***Наличие и общее количество аналоговых видеовыходов на один блок (одну плату).*** Как правило, скорее по традиции лучшего восприятия изображения на аналоговых мониторах, современные цифровые системы видеоконтроля имеют аналоговые выходы, к которым можно подключить обычные аналоговые видеомониторы (для организации дополнительного видеонаблюдения) или видеомагнитофоны (для организации дополнительной видеозаписи). На эти выходы, соответственно, можно выводить или сквозные видеоканалы, тревожную (тревожные) видеокамеру (видеокамеры), а также, просто наблюдать за заранее выбранным видеоканалом.

***Тип используемой операционной системы для видеосервера/клиента*** во многом определяет сетевые свойства, стабильность и надежность всей цифровой системы видеоконтроля, а также возможности ее интеграции в общую информационную систему и компьютерную сеть охраняемого объекта.

***Наличие специальных средств программирования логики работы системы.*** Как правило, все системы видеоконтроля позволяют задавать определенную логику обработки тревожных событий (по расписанию, по характеру тревожных событий). Обычно все сводится к определению реакций на срабатывание детектора движения (активности), обработке состояний тревожных входов и выдаче соответствующих управляющих сигналов.

Для интегрированных систем такое программирование позволяет обрабатывать все события во всех подсистемах (СКД, ОПС, АК и т.д.) и вырабатывать для них все допустимые реакции управления. Такие системы принято считать интеллектуальными, т.к. они позволяют реализовать достаточно сложные алгоритмы реакций и управления, подобные человеческой логике принятия решений.

***Уровень поддержки системы на рынке (для клиентов).*** - важная характеристика цифровых систем видеоконтроля, которая накладывает требо-

вания к уровню поддержки и должна включать: консультации по применению, возможность обучения персонала, горячую линию технических консультаций по телефону, а также поддержку через сеть Интернет от производителя и/или авторизованного дилера.

#### Литература

1. Topolski N.G., Vatagin V.S. Computer Aided Fire safety Systems in Chemical Industries. Mary Kay O'Connor Process Safety Center Symposium. Proceeding. October 24-25, 2000, Reed Arena, Texas A&M. University, College Station, Texas. -P.348-349.

2. , Топольский Н.Г., Ватагин В.С. Hi-Tech House – Интеллектуальное здание // Системы безопасности, 2003, № 6 (48). -С.16-19.

3. Ватагин В.С. Интеллектуальные системы безопасности промышленных объектов // Системы безопасности, 2003, № 8 (50).

4. Ватагин В.С., Топольский Н.Г. Интегрированные системы пожаровзрывобезопасности для химической промышленности // Химическая техника, 2003, № 3. -С.18-22.