

## ВЫБОР АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИСТЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО МАГАЗИНА

**Н.С. Волков, В.В. Надвоцкая**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
г. Барнаул

Статья посвящена выбору аппаратного обеспечения охранно-пожарной системы строительного магазина. В работе рассмотрены вопросы изучения объекта охраны, определения типа используемых систем, выбора аппаратного обеспечения охранной и пожарной подсистем и работы каждого элемента.

**Ключевые слова:** охранно-пожарная система, ложные срабатывания, пульт контроля и управления, резервное электропитание, рубежи охраны объекта.

Безопасные условия работы для сотрудников, безопасность имущества, выявление уязвимых зон, своевременное определение мер противодействия возникновения пожара – с данными проблемами сталкивается любой предприниматель. Актуальное решение для защиты объекта от проникновения или пожара – внедрение на предприятии охранно-пожарной системы (ОПС) [1].

Целью данной работы является выбор аппаратного обеспечения охранно-пожарной системы для двухэтажного строительного магазина.

Первой задачей является исследование объекта для проектирования ОПС. По назначению все здания можно подразделить на жилые, общественные, производственные, сельскохозяйственные и складские. К общественным зданиям относятся детские учреждения, учебные, торговые, медицинские, культурные, спортивные заведения и др. [2]. Объект для разработки ОПС – здание общественное, торговое. Перед началом проектирования необходимо ознакомиться со строительными чертежами здания, план-схемой, позволяющими проанализировать степень незащищенности здания, разделяя его на несколько частей в соответствии с их назначением. При этом необходимо обратить внимание на все строительные конструкции типа: дверных проемов, стен, различных перекрытий, окон с целью определения их инженерно-технической укрепленности с технической точки зрения. Также важно проанализировать товары (строительные материалы) по горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности и токсичности продуктов сгорания [3].

Объектом является двухэтажное здание общей площадью 700 м<sup>2</sup>, которое разделено на несколько помещений: комната администрации, большой склад, торговый зал и санузел. На всё здание имеется пятнадцать окон. Входная дверь металлическая имеет взрывной замок, имеется и запасной выход, расположенный в противоположной стороне магазина. Склад разделен на несколько секций, предназначенных для различных товаров, дополнительные помещения: две подсобки, где хранят инвентарь, предназначенный для уборки территории. Склад и торговый зал содержат большой объем дорогостоящего товара, химически агрессивных или легко воспламеняющихся материалов и изделий.

Исходя из вышесказанного охранно-пожарная сигнализация строительного магазина должна соответствовать следующим требованиям:

- обеспечивать круглосуточный контроль за состоянием объекта с соответствующим световым и звуковым оповещением при возникновении тревожной ситуации;
- иметь резервную систему электропитания;
- точно и своевременно обнаруживать очаги возгорания на самых ранних стадиях/ места проникновения на предприятие;
- не иметь ложных срабатываний;
- самостоятельно проводить диагностику работоспособности всех элементов системы (извещателей, оповещателей и устройств реагирования);
- контролировать попытки взлома системы [4].

## ВЫБОР АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИСТЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО МАГАЗИНА

Выбор типа системы, который подходит под объект является второй задачей. Системы безопасности в целом разделяются на несколько видов: неадресные, адресные и адресно-аналоговые (А-АС). Первый вид – неадресные охранно-пожарной системы включают в себя простые датчики; ими преимущественно оснащаются небольшие объекты, поскольку адрес устройства, номер помещения не передаются на центральный пункт. Высокий уровень ложных срабатываний, невозможность контроля работоспособности системы, так же как нестабильная чувствительность датчиков являются основными недостатками неадресных систем. Второй вид – адресные охранно-пожарные системы, которые производят идентификацию сработавшего датчика и выполняют автоматический контроль работоспособности, однако, при этом имеют все те же недостатки неадресных систем.

Адресно-аналоговые ОПС являются наиболее надежными системами среди всех видов, поскольку непрерывно анализируют точную измерительную информацию о контролируемых факторах: наличие дыма в помещении, температуру воздуха и т.д. Ложные срабатывания практически исключены, т.к. принимает решение о тревоге сам центральный процессор на основе интегрального по-

казателя нескольких параметров и заданных алгоритмов. В данном виде ОПС не может быть неисправных датчиков, поскольку они работают полностью в непрерывном режиме, передавая информацию на приемно-контрольную панель, любая неисправность будет сразу найдена головным оборудованием. Для максимально раннего обнаружения очага возгорания можно настроить А-АС на уровне предупреждения.

Исходя из трудностей эвакуации неограниченного потока посетителей, быстрого распространения газообразных продуктов горения, сложности тушения очага при наличии горючего материала (тара, обои, рабочая одежда, мебель, линолеум, лакокрасочные товары т.д.) для проектирования ОПС двухэтажного строительного магазина подходит третий вид охранно-пожарной системы – адресно-аналоговая.

Далее определим состав элементов охранно-пожарной сигнализации для нашего объекта: датчики (извещатели), охранно-пожарный пульт контроля и управления, устройства оповещения, резервное автономное электропитание, генератор или же аккумулятор, программное обеспечение. Структурная схема будущей ОПС на основе элементов интегрированной системы охраны «Орион» представлена на рисунке 1.

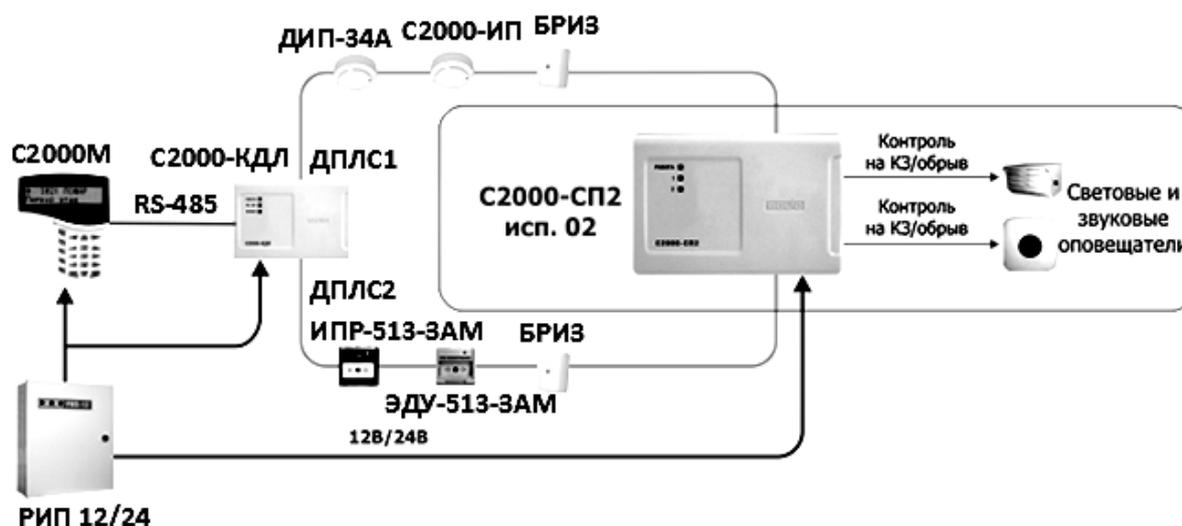


Рисунок 1 – Структурная схема адресно-аналоговой системы пожарной сигнализации

Условно разделим разрабатываемую ОПС на два подсистемы: пожарную и охранную и рассмотрим по отдельности. Элементы пожарной системы сигнализации должны соответствовать ряду нормативных документов приказа МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 175 "Об утверждении свода правил "Системы ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ №4 Т.3 2017

противопожарной защиты. Автоматические установки пожарной сигнализации и пожаротушения. Нормы и правила проектирования" [5]. Охранная система сигнализации будет иметь несколько рубежей охраны. Под рубежом охранной сигнализации будем понимать совокупность шлейфов, контролирующих оп-

ределенные охраняемые зоны объекта (периметр, объем или площадь последних, непосредственные подходы к ним). На пути движения потенциального нарушителя к материальным ценностям должно выдаваться соответствующее извещение о проникновении в определенную зону. Рассмотрим подробнее работу блоков системы. Основным управляющим элементом ОПС является охранно-пожарный пульт контроля и управления С2000М, осуществляющий прием сигналов, анализ и контроль охранного и пожарного блока, управление оповещением разного вида: световое, звуковое и пр. оповещение, системой пожаротушения, имеет возможность контролировать инженерные системы. Для информационного обмена используется проводная линия связи RS-485. Пульт имеет возможность просмотра зон и разделов объекта, отображая состояния на символьном индикаторе в виде «масок состояний» согласно запрограммированным событиям, например, режим "Тревога", "Неисправность", "Пожар", "Отключен". Выполнить конфигурацию пульта можно программой PProg с персонального компьютера через преобразователь интерфейсов ПИ RS-232 – RS-485 с введением пароля установщика, что не дает возможности злоумышленникам перепрограммировать головное устройство системы (рисунок 2) [3, 5, 6].

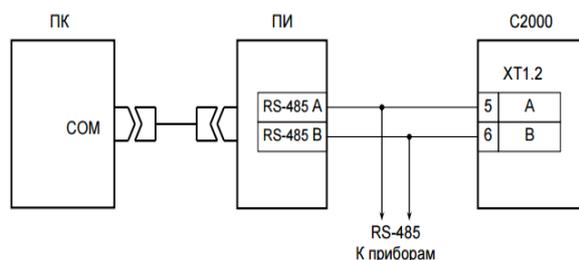


Рисунок 2 - Схема подключения С2000М при конфигурировании по интерфейсу RS-485

Контроллер двухпроводной линии связи С2000-КДЛ опрашивает подключенные к нему устройства и, когда обнаруживает тревожную ситуацию, формирует сообщение для пульта контроля и управления. Максимально через ДПЛС – двухпроводную линию связи к контроллеру можно подключить 127 как пожарных, так и охранных извещателей. Также С2000-КДЛ используется для конфигурирования адресных устройств системы, например, задание уровня запыленности устройства, временных зон «День» и «Ночь», порога предварительного оповещения для каждого временного диапазона отдельно, срабатыва-

ние на взлом корпуса, неисправность источника питания и пр. Встроенные тактики управления выходами контроллера позволяют использовать его в инженерных системах для управления устройствами терморегулирования и учета расхода ресурсов, управления исполнительными устройствами [7].

Для пожарной системы используем два вида датчиков: теплового и дымового вида. Тепловой извещатель С2000-ИП обнаруживает загорание, которое сопровождается выделением тепла, физический принцип работы основан на измерении скорости нарастания температуры и изменении ее градиента.

Дымовой оптико-электронный извещатель ДИП-34А контролирует появление дыма, его работа основана на регистрации оптического излучения, отражённого от частиц дыма, измеряет концентрацию дыма.

Рассмотрим извещатели охранной системы. Первый рубеж охраны представляет собой дверные и оконные проемы. Для контроля несанкционированного проникновения будут использованы охранные магнитоконтактные извещатели С2000-СМК, работающие на размыкание контакта. Дополнительно в системе используются датчики обнаружения разбития стекла С2000-СТ; чувствительным элементом извещателя, преобразующим звуковые волны в электрический сигнал, является конденсаторный электретный микрофон. Также усилить защиту объекта на первом рубеже поможет оптико-электронный поверхностный извещатель С2000-ШИК, создающий зону обнаружения в виде «занавеса» и регистрирующий проникновение в закрытые помещения с помощью двухплощадного пироприемника [8].

На втором рубеже охраны объекта в системе будут использованы два вида датчиков, использующих линзы Френеля: объемный оптико-электронный С2000-ИК, создающий под собой антисаботажную зону, и совмещенный двухканальный извещатель С2000-ПИК. Принципы монтажа датчиков разные: на потолок и на стену для учета особенностей внутренней обстановки помещений и их формы. Датчик С2000-ПИК имеет пассивные звуковой акустический и оптико-электронный инфракрасный (далее – ИК канал). АК-канал предназначен для обнаружения разрушения строительных конструкций, выполненных с использованием листовых стекол, ИК-канал обнаруживает проникновение в пространство закрытого помещения; для работы требуется настройка режимов чувствительности обоих каналов. Также в

охранной подсистеме применен двухканальный объемный оптико-электронный и поверхностный звуковой адресный извещатель С2000-СТИК для контроля как объема охраняемых помещений второго рубежа, так и разбития стекла витрин торгового помещения.

Третьим рубежом охраны является сейф, для обнаружения преднамеренного разрушения (взлома) будет использован вибрационный поверхностный датчик С2000-В.

Для изолирования короткозамкнутых участков или умышленного повреждения адресного шлейфа в двухпроводной линии связи контроллера используется разветвительно-изолирующий блок БРИЗ.

Звуковыми и световыми оповещателями, автоматической системой пожаротушения, сиренами и другими исполнительными устройствами и управляет сигнально-пусковой С2000-СП2 [9].

Для ручной подачи тревожных сигналов используются два элемента. Ручной пожарной извещатель ИПР 513 для формирования сообщения «Пожар» и тревожная кнопка С2000-КТ для подачи тревоги в случае нападения на объект.

Также для ручного запуска систем пожаротушения предназначен дистанционный элемент ЭДУ 513-ЗАМ, который также, как и остальные устройства, протокол двухпроводной линии связи ДПЛС.

Для группового питания устройств ОПС, требующих резервного электропитания, в системе применен резервированный источник питания РИП 12/24, который обеспечивает световую и звуковую сигнализацию текущего состояния, например, перегрузку на выходе, отключение батарей при их разряде, наличие или отсутствие напряжения сети и т.д. [8, 9].

Выводы: В данной работе предложено аппаратное обеспечение охранно-пожарной системы строительного магазина. Обосновано применение адресно-аналоговой системы вследствие трудности эвакуации посетителей, наличия горючих материалов и большого ущерба от преступного посягательства. Представлена структурная схема пожарной подсистемы. Подробно рассмотрена работа всей охранно-пожарной системы: датчики, пульт контроля и управления, устройства оповещения, резервное автономное электропитание. Дальнейшим этапом работы является создание рабочих чертежей проекта для

данного здания: поэтажные планы размещения всех элементов охранно-пожарной системы в среде САПР.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарная сигнализация [Электронный ресурс] Группы предприятий безопасности "Serg". – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://serg-oa.ru/technologies/pojarnaya-signalizacia?format=pdf>. – Заглавие с экрана.
2. Латышев А.Ю. Расчет пожарно-охранных систем: Методические указания для практической работы студентов. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 61 с.
3. Инженерно-техническая укрепленность и оснащение техническими средствами охраны объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под централизованную охрану подразделениями вневедомственной охраны. Часть 1: Методические рекомендации (Р 78.36.032-2013). – М.: НИЦ «Охрана», 2013. – 84 с.
4. Современная охранно-пожарная сигнализация офиса и здания [Электронный ресурс] ИТЦ ТехноКом. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://txcom.ru/sovremennaya-okhranno-pozharnaya-signalizatsiya-ofisa-i-zdaniya>. – Заглавие с экрана.
5. Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] Система ГАРАНТ. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/195658>. – Заглавие с экрана.
6. Надвоцкая, В.В. Особенности проектирования систем безопасности с учетом масштабирования / И.С. Шундеев // Материалы XVII Международной научно-технической конференции "ВИС-2016", Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2016. – с. 260-262
7. Контроллер двухпроводной линии связи "С2000-КДЛ" Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс] Системы безопасности "Болид". – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://bolid.ru/production/orion/ops-subsystems>. – Заглавие с экрана.
8. Адресные системы ОПС и противопожарной автоматики [Электронный ресурс] Системы безопасности "Болид". – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://bolid.ru/production/orion/ops-subsystems>. – Заглавие с экрана/
9. Путилин И.П. Адресная подсистема охранной сигнализации в ИСО «Орион» [Электронный ресурс] Системы безопасности "Болид". – Электрон. дан. – Режим доступа: [https://bolid.ru/support/articles/articles\\_5.html](https://bolid.ru/support/articles/articles_5.html). – Заглавие с экрана.

**Надвоцкая Валерия Валерьевна – доцент, тел.: (3852) 290-913, e-mail: nadvotskaya7@mail.ru; Волков Никита Сергеевич – студент.**