

ИСО ОРИОН: основные аспекты реализации функций охранной сигнализации

ЗАО НВП «Болид»

С развитием охранных технологий связана вся история человечества начиная от хитроумных запутанных ловушек в древнеегипетских и южноамериканских пирамидах и заканчивая современными системами с применением нанотехнологий. Вне зависимости от времени, социально-экономических и политических условий всегда существовали и будут существовать материальные или нематериальные ценности, которые необходимо защищать, поэтому охранные технические средства всегда будут востребованы обществом.

Современный охраняемый объект представляет собой комплекс строительных сооружений (для стационарных объектов), технических средств и организационных мероприятий, целью которых является защита от вторжения злоумышленника. В этой статье мы рассмотрим прежде всего технические аспекты охраны «гражданских» и промышленных объектов и отчасти связанные с ними организационные меры, не касаясь вопросов охраны специальных объектов военного или стратегического назначения.

С точки зрения решаемых задач можно выделить два вида охраны: объектовую и централизованную. В задачи объектовой охраны входят мониторинг и обеспечение безопасности конкретного объекта: дома, офиса, торговых помещений. Централизованная охрана решает те же задачи для групп объектов, распределенных по некоторой территории: жилые районы города, промышленные предприятия, деловые и торгово-развлекательные центры, дачные товарищества, гаражные кооперативы.

Рассмотрим технические аспекты каждой из категорий, начиная с **объектовой охраны**.

Любой охраняемый объ-

ект можно разбить на охранные зоны — это минимальные логические фрагменты, «кванты» объекта. Зоны могут быть организованы по территориальному принципу, когда одна зона отвечает за одно или несколько однотипных помещений, либо по функциональному принципу, когда одна зона отвечает за выполнение определенной функции, например, входная дверь, тревожная сигнализация, периметр и пр.

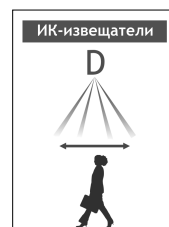
Основным функциональным звеном зоны, во многом определяющим эффективность защиты, являются охранные датчики, или извещатели. Их действие основано на использовании различных физических принципов обнаружения вторжения, что позволяет определить характер угрозы (взлом замка, разбитие стекла, попытка разрушения стен и т.д.).

Рассмотрим наиболее распространенные типы охранных извещателей.

Объемные извещатели служат для обнаружения присутствия человека внутри охраняемого помещения и по принципу действия делятся на:

- инфракрасные,
- радиоволновые,
- комбинированные,
- ультразвуковые,
- емкостные.

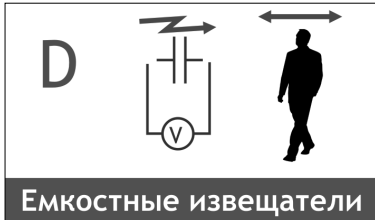
Инфракрасные извещатели реагируют на изменение теплового объема внутри защищаемого пространства с помощью специального элемента — пироэлемента, преобразующего тепловое излучение в электрический сигнал. Извещатель формирует сигнал тревоги в случае, когда тепловой объект, перемещаясь в пространстве, попадает из одной зоны обнаружения в другую. Источниками ложного срабатывания для таких извещателей могут быть солнечный свет, различные источники тепла, быстрые потоки воздуха и т.д.



Радиоволновые (или СВЧ) извещатели основаны на анализе отраженных СВЧ-волн от движущихся предметов (эффект Доплера). **Комбинированные** извещатели сочетают в себе инфракрасный и радиоволновый сенсор и выдают сигнал тревоги при одновременном обнаружении нарушения по обоим каналам, позволяя увеличить надежность и уменьшить количество ложных срабатываний извещателя.

Ультразвуковые извещатели работают на тех же принципах, что и СВЧ-извещатели, но в них анализируется изменение отраженной от движущихся предметов высокочастотной звуковой волны. Охранные извещатели этого типа применяются в основном как дополнительный рубеж защиты

в многоуровневых системах охраны (например, при оборудовании банковских хранилищ).



Емкостные извещатели

Емкостные извещатели работают на основе изменения емкости проводника при приближении к нему другого проводника, в частности человека. Эти охранные извещатели применяются, как правило, для защиты сейфов и музейных ценностей.

Датчики разбития стекла, предназначенные для сигнализации проникновения в помещение через остекленную поверхность, делятся по принципу действия на три типа:

- контактные,
- пьезоэлектрические,
- акустические.



Датчики прохода

Контактные датчики представляют собой металлическую фольгу, которая наклеивается на стекло и разрывается при разрушении стекла, замыкая электрическую цепь. **Пьезоэлектрические датчики** изготавливаются в виде небольших модулей и также наклеиваются на стеклянную поверхность. При разрушении стекла возникают механические колебания, которые преобразуются в электрический сигнал. Оба типа датчиков портят внешний вид окна или витрины в отличие от **бесконтактных акустических извещателей** со встроенным высокочувствительным микрофоном, улавливающим звук разбиваемого стекла. Они крепятся на стену или потолок около окна. При разбитии стекла возникает два типа характерных звуковых колебаний, следующих в строго определенном порядке. Извещатель детектирует спектр и

последовательность колебаний и сигнализирует о нарушении.

Вибрационные извещатели детектируют нарушение целостности строительных конструкций (например, высверливание замков). Они анализируют сейсмические волны, возникающие в конструкциях при их частичном разрушении.

Отдельную категорию извещателей представляют собой **датчики прохода**. Простейший датчик прохода — это механические контакты, обрывающие электрическую цепь при открывании двери. Как правило, такие извещатели делаются в виде магнитоуправляемых контактов («геркона»), в комплекте к которым прилагается магнит, и устанавливаются на дверной косяк. Второй распространенный тип датчиков прохода — это линейные извещатели.

Линейные извещатели служат для сигнализации пересечения охраняемого рубежа и, как правило, представляют собой активные инфракрасные барьеры, состоящие из излучателя и приемника.

При пересечении рубежа луч прерывается, формируя сигнал о нарушении. Подобные извещатели бывают как одно-, так и многолучевые, и производят импульсную модуляцию сигнала для устранения ложного срабатывания от естественных помех.

Ручные извещатели предназначены для принудительного перевода системы охранной сигнализации в состояние тревоги. Их производят в виде специальных контакторов, кнопок, рычагов или педалей.

Итак, мы рассмотрели основные способы обнаружения извещателями угрозы вторжения в охраняемую зону. Следующая задача — передать сигнал тревоги от извещателя в систему охранной сигнализации, которая должна автоматически принять меры по пресечению деятельности нарушителя: проинформировать о вторжении соответствующие службы, включить тревожное оповещение, локализовать место проникновения, заблокировать доступ к ценностям.

В зависимости от вида канала передачи данных все извещатели можно разделить на проводные и беспроводные.

В зависимости от способа передачи данных проводные извещатели могут быть безадресными и адресными.

Безадресные проводные извещатели, как правило, имеют релейный выход типа «сухой контакт». Двухпроводная электрическая цепь со включенными в нее извещателями называется шлейфом сигнализации (ШС). Каждый шлейф сигнализации — это одна охраняемая зона. Срабатывание одного извещателя приводит к нарушению всего шлейфа, поэтому определить, какой именно извещатель сработал, невозможно, и нарушение для таких извещателей локализуется с точностью до зоны.

Адресные проводные извещатели имеют выход на цифровой интерфейс, позволяющий сообщать приемной аппаратуре не только состояние извещателя, но и его адрес. В этом случае индикация нарушения осуществляется с точностью до извещателя. Для адресных извещателей понятие охраняемой зоны сопоставляется с собственно адресом извещателя.

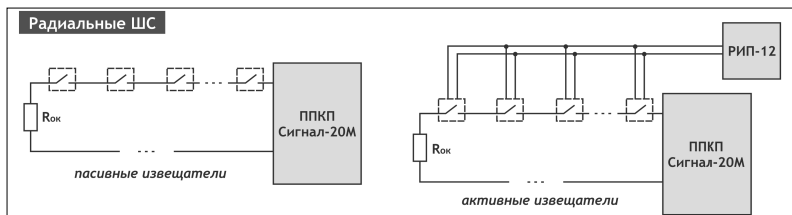
Для **беспроводных** извещателей в роли канала связи выступает радиоканал. Беспроводные извещатели являются также и адресными, и каждому адресу сопоставляется одна охраняемая зона.

Канал связи обеспечивает передачу информации о состоянии извещателей приемно-контрольной аппаратуре, которая в зависимости от логического состояния зоны («на охране», «снята с охраны») определяет, трактовать ли сообщение о нарушении извещателя как тревогу или нет.

В зависимости от типа канала связи и подключаемых извещателей приемно-контрольные приборы также можно разделить на:

- радиальные,
- адресные,
- радиоканальные.

Радиальные приемно-контрольные приборы предназначены для работы с проводными шлейфами сигнализации, к которым подключаются безадресные охранные извещатели. Каждый шлейф образует своего рода луч или «радиус», в начале которого находится приемно-контрольный прибор. Если к прибору подключается несколько шлейфов, получается радиальная структура, давшая название этому классу приборов.



Радиальные системы являются, пожалуй, наиболее распространенным типом систем охранной сигнализации. Это объясняется прежде всего их универсальностью — любые приборы могут работать с любыми типами извещателей, имеющими контактный выход. Кроме того, такие системы имеют самую низкую себестоимость и вплоть до недавнего времени были единственными доступными для широкого круга потребителей.

К существенным недостаткам радиальных систем можно отнести их относительно низкую устойчивость к саботажу, чувствительность к токам утечки и наводимым помехам. Однако за счет использования методов цифровой обработки сигнала в радиальном шлейфе современные приемно-контрольные приборы могут существенно минимизировать влияние таких факторов саботажа, как короткое замыкание участка шлейфа с извещателями и кратковременные импульсы высокого напряжения. Кроме того, использование математической фильтрации сигнала позволяет обеспечить устойчивую работу шлейфа в условиях сильных электромагнитных полей промышленной частоты. Эти алгоритмы реализованы в классических шлейфных приборах ИСО «Орион» — «Сигнал-20», «Сигнал-20П», «Сигнал-20М», «Сигнал-10», «С2000-4».

Адресные системы охраны функционируют примерно по тому же принципу, что и радиальные, с той лишь разницей, что каждая охранная зона — это один извещатель. Приемно-контрольный прибор по цифровому интерфейсу, называемому двухпроводная линия связи (ДПЛС), опрашивает каждый извещатель; в ответ на запрос извещатель сообщает свое текущее состояние и в зависимости от логиче-

ского состояния зоны («на охране» или «снята с охраны») прибор формирует тревожное или служебное сообщение.

Адресные системы лишены недостатков безадресных радиальных систем: они гораздо менее чувствительны к помехам и утечкам в ДПЛС, а попытки саботажа сразу же обнаруживаются, если один или несколько извещателей перестают отвечать на запросы. Также, в отличие от безадресных систем, адресные извещатели могут посылать приемно-контрольному прибору сигналы о неисправности собственных узлов.

Адресные системы обладают рядом дополнительных достоинств:

- электропитание адресных извещателей осуществляется по той же ДПЛС, не требуя прокладки дополнительных линий;
- ДПЛС может иметь шинную, кольцевую или разветвленную древовидную структуру в зависимости от особенностей монтажа и структуры объекта;
- каждое ответвление ДПЛС защищается от короткого замыкания разветвительно-изолирующим блоком БРИЗ, позволяющим обеспечить работоспособность ДПЛС в случае короткого замыкания одного из сегментов.

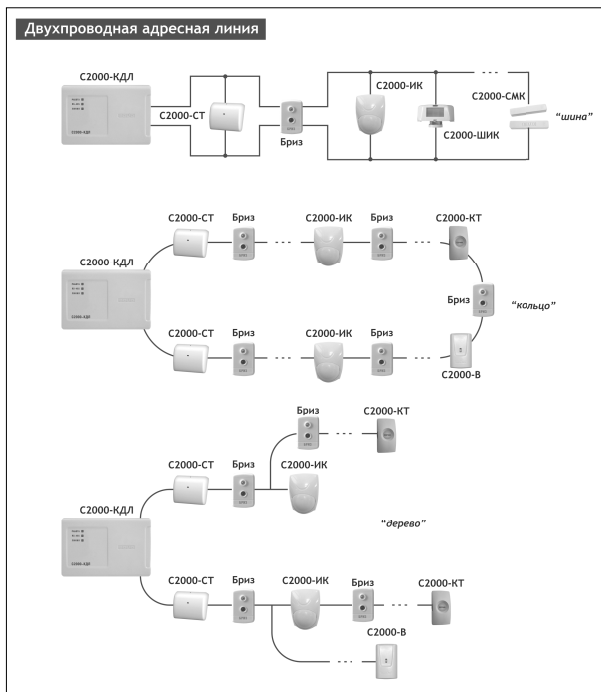
Приемно-контрольным прибором адресной системы сигнализации ИСО «Орион» является С2000-КДЛ, обеспечивающий контроль одной ДПЛС с подключением от 1 до 127 адресуемых устройств. Номенклатура охранных адресных устройств ИСО «Орион» включает в себя:

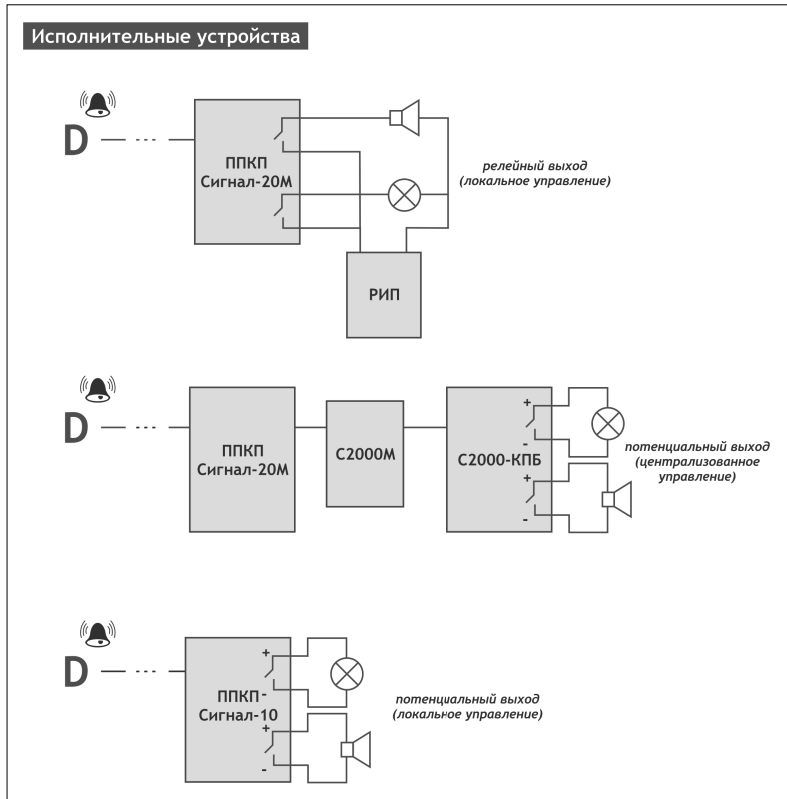
- расширители С2000-АР1, С2000-АР2 и С2000-АР8 для подключения традиционных безадресных извещателей;
- звуковой извещатель С2000-СТ;
- объемный извещатель С2000-ИК;
- поверхностный извещатель С2000-ШИК;
- магнитоконтактные извещатели С2000-СМК и С2000-СМК «Эстет»;
- вибрационный извещатель С2000-В;
- тревожную кнопку С2000-КТ;
- релейный блок С2000-СП2.

Радиоканальные системы охранной сигнализации обладают хорошими перспективами. К несомненным достоинствам радиоканальных систем стоит отнести простоту монтажа, не связанную с прокладкой кабельных линий, к недостаткам — необходимость периодической замены элементов питания, открытость радиоканала и его неустойчивость к внешним электромагнитным помехам (глушение). В состав приборов системы «Орион» входит контроллер С2000-АДЕМ, позволяющий интегрировать в систему широкий спектр беспроводных извещателей и исполнительных устройств марки Honeywell Security (Ademco).

Важным компонентом любой системы охранной сигнализации являются **исполнительные устройства**, реализующие функции управления средствами оповещения, доступа и передачи сигналов на пульт централизованной охраны.

Зачастую элементами исполнительных устройств оснащаются приемно-контрольные приборы, как правило — это релейные выходы, рассчитанные на комму-





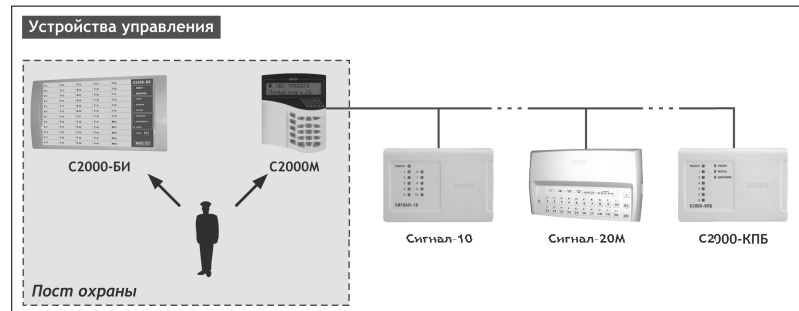
тацию слаботочных цепей. Однако это могут быть и самостоятельные приборы, управляемые по ДПЛС или системной шине распределенной охранной системы. По характеристикам выходов управляющие устройства можно разделить на следующие категории:

- с гальванически изолированными выходами;
- выходами типа «сухой контакт»;
- для коммутации слаботочных цепей (C2000-СП1, C2000-СП2);
- для коммутации силовых цепей (C2000-СП1 исп.01);
- оптореле;
- с потенциальными выходами;
- выходами типа «открытый коллектор»;
- выходами с контролем целостности цепи нагрузки (C2000-КПБ).

Наибольший интерес представляют выходы приборов управления с контролем целостности цепи нагрузки. Каждый такой выход не только коммутирует ток, но и контролирует его как при включенной, так и при выключенной нагрузке. Это позволяет защитить от перегрузки источник питания в случае короткого замыкания в цепи нагрузки и передать в систему информацию об обрыве или коротком замыкании. Такая информация

позволяет на ранних стадиях выявить факты саботажа, например, при замыкании цепей управления звуковыми сигнализаторами, расположенными вне защищаемого помещения.

Неотъемлемой частью системы охранной сигнализации явля-



ются **приборы контроля и управления**. Из общего многообразия устройств контроля и управления можно выделить две основные категории:

- блоки индикации и управления;
- контроллеры системы.

Блоки индикации позволяют отображать и в отдельных случаях управлять состоянием зон. Как правило, это светодиодные или мнемонические табло, позволяющие отображать обобщенное состояние нескольких зон и сигнализирующие о возникновении

тревожной ситуации. Такие устройства имеют ограниченные возможности по управлению: как правило, это лишь «взятие на охрану» или «снятие с охраны». Эту нишу в ИСО «Орион» занимают приборы C2000-БИ и C2000-БКИ.

Контроллеры системы охранной сигнализации — это существенно более сложные и интеллектуальные устройства. Для распределенных сетевых систем они являются своего рода мозгом системы, куда стекается вся текущая информация от приемно-контрольных приборов и формируются команды управления для исполнительных устройств. Контроллер системы называют также сетевым контроллером, так как в его функции входит управление доступом к каналу передачи данных для других устройств системы, объединенных в сеть.

В качестве сетевых контроллеров ИСО «Орион» могут выступать несколько устройств:

- пульт C2000 — для малых объектов, не требующих сложной логики управления системой;
- пульт C2000М — для объектов среднего уровня сложности;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) «Орион» и «Орион Про» — для больших и сложных объектов.

Канал связи между устройствами распределенной систе-

мы (приемно-контрольными приборами, устройствами управления, устройствами контроля и управления) должен удовлетворять высоким требованиям к скорости и надежности передачи данных, поэтому для организации такого канала используются общепринятые коммуникационные интерфейсы: RS-485/422, CAN, Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi и др., либо иные, специально разработанные для этих целей. Для организации системного интерфейса в ИСО «Орион», а также для преобразования различных протоколов

передачи данных может использоваться набор различных каналообразующих устройств:

- ПИ-ГР — преобразователь интерфейсов RS-232 в RS-485 с гальванической развязкой, для подключения к персональному компьютеру;

- С2000-ПИ — преобразователь, разветвитель и удлинитель интерфейса RS-485 с гальванической изоляцией сегментов;

- С2000-USB — преобразователь интерфейсов USB/RS-485;

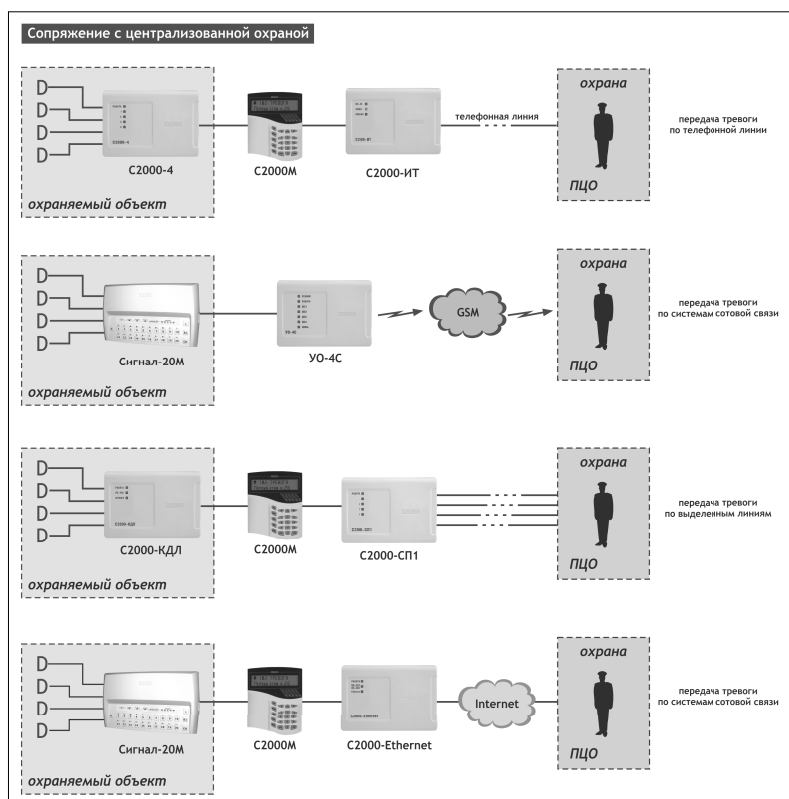
- С2000-РПИ — радиоповторитель интерфейса RS-485;

- С2000-Ethernet — преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet.

Применение каналообразующих устройств позволяет транслировать системную информацию по выделенным каналам, либо использовать существующую на объекте локальную сеть, либо передавать ее по радиоканалу, в зависимости от особенностей конкретного объекта.

Рассмотрим некоторые аспекты, относящиеся к **централизованной охране**. Информация от объектов систем охранной сигнализации должна попасть на пост централизованной охраны, в чью зону ответственности они входят. Для этих целей используются доступные коммуникационные сети, существующие на данной территории. В большинстве существующих систем централизованной охраны для связи объекта с постом используются телефонные линии: выделенные телефонные пары и специальное оборудование, устанавливаемое на станциях телефонной связи, или более современные схемы автоматического дозвона с дублированием канала передачи данных, например, по сетям сотовой связи.

Однако развитие современных информационных технологий позволяет перейти от телефонных линий в качестве основного канала связи к городским и районным информационным сетям, имеющим выход во всемирную сеть Internet. Вероятно, в ближайшем будущем для городских поселений, охваченных территориальными информационными сетями, в качестве основного канала связи будет использоваться именно сетевой канал, а в качестве дубли-



рующих каналов — традиционный телефонный канал и сотовая связь.

В ИСО «Орион» существует ряд контроллеров, позволяющих передавать данные удаленному посту охраны:

- С2000-ИТ — телефонный информатор, осуществляющий функции автоматического дозвона и передачи информации по традиционным телефонным каналам;

- С2000-Ethernet — может использоваться как точка доступа к сети интернет;

- УО-4С — используется для передачи данных по каналам сотовой связи;

- УСИ-Фобос — преобразователь данных из интерфейса RS-485 ИСО «Орион» в протокол системы передачи извещений «Фобос».

В завершение хочется отдельно отметить, что современная система охранной сигнализации — это сложный комплекс технических средств, каждый уровень которого имеет своей целью обеспечение высокой степени надежности обнаружения несанкционированного вторжения. Однако все высокие показатели надежности, заложенные при разработке приборов и устройств системы, могут быть сведены на нет в результате ошибок, связанных с неправильным выбором или установкой извеща-

телей, или организацией каналов связи. Проектирование систем сигнализации — это настоящее искусство, требующее не только всесторонней технической грамотности, но и понимания функционирования всего комплекса мероприятий по обеспечению безопасности объекта, включая организационные и профилактические мероприятия. ■

ЗАО НВП «Болид»
141070, Россия, Московская обл., г. Королев,
ул. Пионерская, д. 4
Тел. 8 10 7 (495)777-40-20
www.bolid.ru, e-mail:
info@bolid.ru

Представительство в РБ:
**Частное строительное
унитарное предприятие
«ОрионПроект»**
Республика Беларусь,
220131, г. Минск, 1-й
Измайловский пер., дом 51,
каб. 3
Тел: (017) 290-04-58
info@orionproject.by,
www.orionproject.by
УНП: 191107028