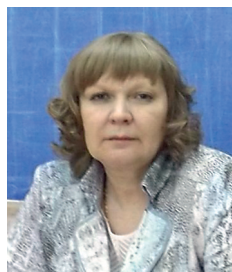


Обеспечение эффективной системы безопасности объектов транспортной инфраструктуры посредством систем, позволяющих зафиксировать факт проникновения посторонних лиц в охраняемую зону

Наталья А. Кузьмина, Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, Россия



Наталья А. Кузьмина

Резюме. Ввиду специфики работы транспорт сам по себе является потенциальным источником опасности. А если вторгнуться в его сферу незаконными, агрессивными действиями, опасность становится реальной, грозящей тяжелейшими последствиями. Статистика последних 10–15 лет показывает, что от 50 до 70% совершаемых террористических актов связано с транспортом. Какими-то отдельными мерами обеспечить транспортную безопасность невозможно. К этой проблеме надо подходить комплексно и системно. От обеспечения транспортной безопасности существенно зависит национальная безопасность Российской Федерации. Федеральный закон «О транспортной безопасности» от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ впервые в отечественной практике поставил вопрос об обеспечении безопасности всей транспортной отрасли Российской Федерации, установил правовые основы деятельности по обеспечению безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности. Впервые предусматривается единый для всех видов транспорта системный подход к антитеррористической защите. Транспорт – весьма уязвимый объект для террористических атак. Имеются в виду сами транспортные средства, транспортные коммуникации, помещения вокзалов, транспортные средства с опасными грузами. Уязвимость транспорта связана с возможностью повреждения средств сигнализации, устройств автоматики и связи, охрана которых с учетом масштабов и протяженности, железных дорог РФ затруднена. Несмотря на проблемные вопросы и объективные трудности в законодательных вопросах при реализации мер по обеспечению транспортной безопасности, работники железных дорог РФ прилагают усилия для обеспечения защищенности объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) и транспортных средств (ТС) от актов незаконного вмешательства. Незамедлительно реагируя на другие вызовы и угрозы, обеспечивают надежное функционирование работы транспортного комплекса, сохраняя тем самым спокойствие и безопасность наших граждан. В данной статье рассмотрены вопросы эффективной системы безопасности ОТИ. Большая роль отводится системам, позволяющим зафиксировать факт проникновения посторонних лиц в охраняемую зону объекта.

Ключевые слова: транспортная безопасность, акт незаконного вмешательства, объект транспортной инфраструктуры, система безопасности, охрана объекта, нарушитель, датчики, извещатели.

Формат цитирования: Кузьмина Н.А., Обеспечение эффективной системы безопасности объектов транспортной инфраструктуры посредством систем, позволяющих зафиксировать факт проникновения посторонних лиц в охраняемую зону // Надежность. 2018. Т. 18, № 4. С. 51-55. DOI: 10.21683/1729-2646-2018-18-4-51-55

Несмотря на принимаемые меры субъектами транспортной инфраструктуры и перевозчиками по повышению уровня защищенности транспортного комплекса, угроза совершения актов незаконного вмешательства (АНВ) остается. Сухая статистика констатирует, что к сожалению, пока полностью исключить возможность совершения АНВ не предоставляется возможным. В этой связи первоочередной задачей является максимально затруднить попытки совершения АНВ в деятельность объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) и транспортных средств (ТС) и нарушить коварные планы нарушителей.

Это возможно лишь при консолидированном подходе государства и общества к вопросам обеспечения безопасности [1].

Федеральный закон № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» обязывает защищать ОТИ от актов незаконного вмешательства [2].

Под защищенностью, как правило понимают наличие соответствия технических средств защиты, которые соответствуют категории объекта.

Такой подход не предусматривает оценку эффективности принятых мер и способности всей системы противостоять реальным угрозам. И нет никакой гарантии того, что в нештатной ситуации реагирование на нее будет своевременным и корректным.

Какой должны быть эффективная система безопасности объекта и как обеспечить его защищенность? Этот вопрос актуален сегодня для многих субъектов транспорт-

ной инфраструктуры, перед которыми стоит непростая задача обеспечения транспортной безопасности.

В начале 2014 г. в силу вступил федеральный закон № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам обеспечения транспортной безопасности». При помощи этого документа были устранены пробелы Федерального закона № 16-ФЗ «О транспортной безопасности», действовавшего еще с 2007 года. Данный закон, являясь по своей сути базовым актом, имел чрезвычайно широкое толкование, не содержал конкретных требований к силам и средствам обеспечения транспортной безопасности, а по отдельным направлениям лишь формализовал процесс [3].

При комплексном подходе к обеспечению безопасности на ОТИ причины, повлекшие возможность совершения террористического акта, должны рассматриваться как симптомы неудовлетворительной организации эксплуатации данных объектов, на совершенствование которой требуется направлять основные усилия, людские и материальные ресурсы. Согласно предложенной профессором Колорадского университета (США) Д. Питерсоном теории множественности причин возникновения любой нештатной ситуации, можно не только спрогнозировать возможность ее возникновения, но и выявить обстоятельства, сделавшие возможным ее появление. Следовательно, безопасностью, в том числе и транспортной, не только можно, но и необходимо управлять так же, как и любой другой областью транспортной системы. Обеспечение транспортной безопасности должно представлять собой одну из неотъемлемых, ежедневных функций руководящих и оперативно-управленческих работников различного уровня, такую же, как снижение стоимости, обеспечение требуемого объема и качества перевозок грузов и пассажиров.

При решении задачи обеспечения безопасности на объектах транспортной инфраструктуры большая роль отводится системам, позволяющим зафиксировать факт проникновения посторонних лиц в охраняемую зону объекта. Для этой цели используются различные системы пультовой охраны, решающие задачи оповещения о факте проникновения на объект с указанием места и времени нарушения границы объекта. Данные системы обеспечивают сбор информации с датчиков, контроли-

рующих места возможного проникновения на объект, фиксацию факта несанкционированного проникновения и передачу сигнала тревоги на пульт управления системой. Системы пультовой охраны часто интегрируются с системами пожарной сигнализации и имеют во многом схожую с ними архитектуру.

В состав системы охраны объекта входит оборудование централизованного управления, приемно-контрольные приборы (ПКП) или панели (ПKN) и датчики контроля охраняемого объекта. Централизованное управление системой обеспечивает компьютер или заменяющая его в небольших системах специальная панель управления. Приемно-контрольные приборы осуществляют питание шлейфов с устанавливаемыми на объекте датчиками, принимают и анализируют передаваемые датчиками сообщения, формируют и передают сигнал тревоги на пункт централизованного управления, управляют оповестительными устройствами и другими системами обеспечения безопасности объекта. На небольших объектах управление всеми системами может осуществляться непосредственно ПКП без передачи информации на пункт централизованного управления.

В системах пультовой охраны для контроля возможных мест проникновения на охраняемый объект используются различные, отличающиеся по типу и принципу действия и решаемой задаче, датчики-извещатели, такие как: магнитные, вибрационные, фотоэлектрические, микроволновые, ультразвуковые датчики, шлейфы, датчики разбития стекла, датчики движения.

Наиболее простыми, дешевыми и широко используемыми являются *магнитоконтактные датчики*, устанавливаемые на окна, двери охраняемого объекта. Данные датчики состоят из закрепляемого на подвижной части окна или двери магнитоуправляемого контакта – геркона и постоянного магнита, закрепляемого на раме окна или дверной коробке.

Примером такого датчика может служить накладной малогабаритный магнитоконтактный охранный извещатель ИО-102-14 (СМК-14, геркон), используемый для защиты дверей и окон (рисунок 1, а).

Датчики разбития стекла (рисунок 1, б) реагируют на звук бьющегося стекла и предназначены для защиты

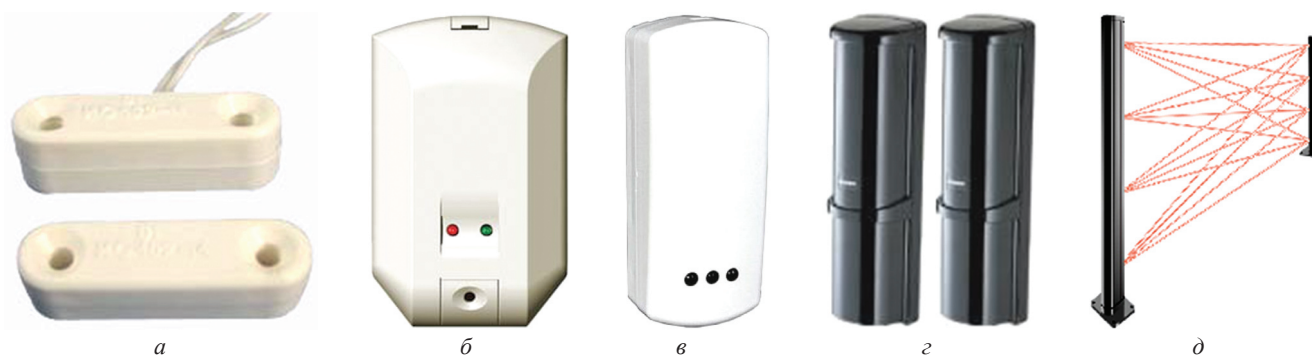


Рисунок 1 – Охранные извещатели: а – извещатель охранный магнитоконтактный ИО-102-14 (СМК-14, геркон); б – датчик разбития стекол ИО329-3 Арфа; в – извещатель охранный поверхностный вибрационный «Шорох-2» (ИО-313-5/1); г – четырехлучевой датчик-барьер инфракрасных лучей NR110QS; д – схема использования лучевых датчиков

окон охраняемого объекта. Принцип работы датчика основан на анализе спектра фиксируемого шума и его сравнении с записанными в память датчика эталонными звуковыми сигналами. Наиболее совершенные типы датчиков формируют сигнал тревоги при наличии двух факторов: удара по стеклу и звука бьющегося стекла.

Вибрационные датчики (рисунок 1, в) фиксируют наличие вибрации и ударов, возникающих при попытке разрушения защищаемого объекта. Принцип действия таких датчиков основан на использовании пьезоэлектрического эффекта или электромагнитной индукции для преобразования сигналов вибрации, подвергающихся разрушению, в анализируемые электрические сигналы.

Фотоэлектрические (лучевые) датчики инфракрасного (ИК) излучения (рисунок 1, г, д) используют для защиты коридоров, лестничных пролетов, ворот и входных дверей, а также в системе периметральной охраны объекта.

Действие датчиков основано на образовании барьера из формируемых специальными излучателями для защиты охраняемой зоны объекта системы модулированных инфракрасных лучей. При попадании нарушителя в зону действия барьера выдается сигнал тревоги.

Шлейфы систем охранной сигнализации представляют собой наклеиваемую на защищаемый элемент конструкции (стекло, дверь и т. п.) ленту из алюминиевой фольги, включенную в цепь охранной сигнализации. При разрушении конструкции вместе с лентой разрывается цепь охранной сигнализации и формируется сигнал тревоги.

Датчики движения позволяют распознать движение в охраняемой зоне по изменению уровня инфракрасного излучения при перемещении излучающего тепло объекта в зоне чувствительности датчика. По мере движения объекта ИК-излучение попадает на разные сегменты оптической системы, что приводит к формированию ряда импульсных сигналов, фиксируемых электронной системой датчика. Для защиты от ложных срабатываний в современных датчиках движения используется микропроцессорная обработка фиксируемых сигналов. В качестве примера датчиков движения представлены два типа инфракрасных пассивных извещателя семейства «Фотон» (рисунок 2).

Наряду с рассмотренными выше типами извещателей для охранной сигнализации также могут использоваться радиоволновые, ультразвуковые, микроволновые, емкостные и другие датчики, принцип действия которых основан на анализе отраженного от объекта сигнала или изменения поля и емкости охраняемого объекта. Однако означенные датчики получили гораздо меньшее распространение, так как весьма критичны к влиянию изменений окружающей среды, типу охраняемого объекта и наличию различных дестабилизирующих факторов.

От извещателей информация передается в другую обязательную структурную составляющую любой охранной системы, роль которой выполняют ПКП, а на небольших объектах – ПКН. Задачей ПКП является проверка исправной работы оборудования, сбор и анализ поступающей от извещателей информации, передача



Рисунок 2 – Датчики движения: а – извещатель инфракрасный пассивный «Фотон-9»; б – охранный оптоэлектронный извещатель потолочной установки «Фотон-21»

сигнала тревоги на пульт охраны, управление световой и звуковой оповестительной и пожарной сигнализацией, а также другими техническими устройствами и системами обеспечения безопасности объекта. В ПКП обычно совмещаются функции охранной и пожарной сигнализации. Примером ПКП могут служить приемно-контрольные охранно-пожарные приборы «Кварц», «Радиус», «Сигнал», «Риф» и т. п.

Прибор «Кварц» (рисунок 3, а) является довольно простым ПКП и позволяет обеспечить питание и контроль одного шлейфа с включенными в него охранными или пожарными извещателями.

Прибор также управляет оповещателями и передает на пульт центрального наблюдения сигнал тревоги.



Рисунок 3 – Приемно-контрольные приборы: а – «Кварц», б – «Радиус-4И»

Применяемые на железнодорожном транспорте приемно-контрольные охранно-пожарные приборы «Радиус-4И» (рисунок 3, б) и «Радиус-6И» могут использоваться как при централизованной, так и при автономной охране объектов от несанкционированного доступа и пожаров.

Прибор «Радиус-4И» обеспечивает возможность контроля четырех, а «Радиус-6И» шести шлейфов с включенными в них охранными и пожарными извещателями. При получении сигнала от любого из извещателей устройство по каналам связи передает сигнал тревоги,

а также сигнализирует о проникновении на объект или пожаре световыми и звуковыми сигналами. В обоих приборах предусмотрена индикация состояния шлейфов с использованием светодиодов. Диапазон рабочих температур прибора составляет от минус 10 до плюс 50°C, что обеспечивает возможность его широкого использования при охране различных объектов.

Для охраны распределенных по территории стационарных объектов используют системы радиоохраны с передачей извещения о проникновении на объект или пожаре по радиоканалу. Одним из примеров такой системы является «Риф Стринг-202». Данная система включает в себя размещаемую в центре охраны базовую станцию, пульт наблюдения и компьютер, а также размещаемые на объектах приемно-контрольные приборы с передающим устройством. Система позволяет контролировать с одного пульта до 600 устанавливаемых на объектах передающих устройств мощностью 10 мВт. В зависимости от местности система обеспечивает дальность связи от 25 до 50 и более километров, что достигается использованием сверхузкополосных каналов связи и помехоустойчивого кодирования. В системе применена цифровая фильтрация и одновременная, параллельная обработка всех принятых по различным каналам связи сигналов от контролируемых объектов. Передача каждого нового сообщения с объектного приемно-контрольного прибора осуществляется на новой частоте, случайным образом выбираемой из 1024 заранее запрограммированных частот связи. Для проверки исправности оборудования каждый объектный передатчик один раз в минуту передает на базовую станцию контрольные сигналы. Благодаря использованию лицензируемых частот и передатчиков малой мощности эксплуатация системы «Риф Стринг-202» не предусматривает получения разрешительных документов.

Для полного контроля больших территорий используют системы радиоохраны, также обеспечивающие сбор информации с распределенных по территории объекта датчиков с радиоизвещением. Датчики в данном случае располагаются по всей территории охраняемого объекта таким образом, чтобы расстояние между ними не превышало радиуса действия датчика, при котором обеспечивается обнаружение постороннего объекта и не образуются так называемые мертвые зоны. При попадании в зону действия датчика человека или постороннего предмета датчик фиксирует факт возникновения нештатной ситуации и посылает по радиоканалу на пульт управления системой сигнал тревоги.

Во многих случаях для обеспечения безопасности любой территории достаточно надежно контролировать только ее периметральные границы, чтобы полностью исключить факт несанкционированного проникновения на данную территорию. Такие системы получили название периметральных. Данные системы просто незаменимы при охране объектов с большими защищаемыми территориями, таких как аэродромы, базы, транспортные логистические терминалы, а также объ-

ектов с большой протяженностью, таких как железные и автомобильные дороги, трубопроводы и т. п.

Периметральные системы позволяют зафиксировать нарушение границы охраняемой территории и выдать сигнал тревоги намного раньше, чем нарушитель попадет на расположенные на данной территории особо важные объекты. Данные системы довольно часто конструктивно связаны с физическим ограждением охраняемого объекта, поэтому их работа напрямую зависит от физических характеристик ограждения, его параметров, наличия вибраций, используемого материала, а также от выбора места установки оборудования, качества выполнения монтажных работ и ряда других факторов.

Для надежной охраны объекта периметральные системы должны отвечать определенным требованиям, таким как:

- полный контроль всего периметра охраняемого объекта и отсутствие «мертвых зон»;
- высокая чувствительность обнаружения нарушителя;
- низкая вероятность ложных срабатываний;
- надежная работа в условиях электромагнитных помех от работающего оборудования и расположенных вблизи промышленных объектов;
- надежная работа в различных климатических условиях.

В настоящее время для обеспечения безопасности объектов наиболее часто используются лучевые, радиоволновые и емкостные периметральные системы. Данные системы имеют высокую эффективность обнаружения и позволяют надежно защитить охраняемую территорию. Однако лучевые системы, например, инфракрасные барьеры, могут эффективно контролировать только прямолинейные участки периметра. Радиоволновые системы критичны к рельефу местности и плохо работают при наличии в охраняемой зоне деревьев или кустарников, что часто имеет место вблизи железных и автомобильных дорог. Емкостные системы требуют наличия физического ограждения объекта, так как фиксируют изменение электрического поля и емкости при приближении или прикосновении нарушителя к данному ограждению.

Для охраны протяженных объектов также могут использоваться проводно-радиоволновые системы, представляющие собой два расположенных по охраняемому периметру параллельных фидера. Один фидер выполняет роль приемной, а другой передающей антенны. При попадании в зону действия поля данных фидеров постороннего предмета происходит возмущение поля, сопровождающееся изменением параметров принимаемого сигнала, постоянно фиксируемых соответствующим оборудованием.

Рассматриваемые системы радиоохраны обычно интегрируются с системами видеонаблюдения, так как требуют идентификации нарушителя, пытающегося проникнуть на охраняемый объект.

Конечно только человек остается центром принятия решения в системе безопасности. Он следит за состоянием технических средств, получает тревожные сигналы,

управляет силами реагирования. Несмотря на четкий и понятный алгоритм действий, неукоснительное соблюдение требований по обеспечению транспортной безопасности на ОТИ и ТС железнодорожного транспорта, в нестандартной ситуации может сработать естественный человеческий фактор: утомляемость, усталость, растерянность и даже халатность. И тогда ценой ошибки или промедления в реагировании на угрозы может стать человеческая жизнь [4].

За последние годы немалое количество террористических актов было совершено на объектах транспорта или с использованием транспортных средств. Сухая статистика неумолима, о чем свидетельствуют отечественные и международные источники. Вот почему защита ОТИ и ТС от актов незаконного вмешательства, особенно совершенных умышленно, в форме террористических актов и диверсий, в последние годы вошла в число самых актуальных проблем во всем мире [5].

По итогам 2017 года на сети железных дорог России зарегистрировано 670 АНВ в деятельность железнодорожного транспорта. Среди них отмечены случаи с признаками террористического характера, в том числе 68 сообщений об угрозах совершения террористических актов. Также произошло 142 наложения посторонних предметов на рельсы, 79 случаев разоборудования железнодорожных путей и 269 случаев разукомплектования средств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).

В течение 2017 года на объектах железнодорожного транспорта зафиксировано 5 случаев обнаружения взрывчатых веществ, 665 бесхозных подозрительных предметов. Изъято 20 единиц огнестрельного оружия, 1292 патрона различного калибра, 49 взрывоопасных предметов [6].

Между тем, опыт США, Канады и ряда европейских стран говорит о том, что забота об укреплении транспортной безопасности находится в центре внимания не только государства. Этой проблеме уделено огромное внимание и в ее разрешении активно участвуют общественные организации. Так, например, в США сотни частных компаний и фирм, под эгидой соответствующих общественных фондов, систематически выделяют в рамках своих годовых бюджетов огромные средства на исследования и разработки проблем обеспечения транспортной безопасности. Отмеченное выше свидетельствует в пользу того, что забота о кардинальном и неотложном повышении уровня безопасности на транспорте не может быть лишь уделом государства, равно как и не должны только государством изыскиваться необходимые для решения этой задачи финансовые, организационные и кадровые ресурсы. Кроме того, даже самая хорошо отлаженная система транспортной безопасности не может эффективно функционировать без широкой опоры на понимание и поддержку всех структур гражданского общества.

Подводя итог, хотелось бы напомнить, что одна из основных задач субъекта транспортной инфраструктуры или перевозчика – это безопасность человека. Безопас-

ность – одно из важнейших условий развития личности, общества, государства. Это всегда требовало и требует от людей компетентности в мире опасностей и способах защиты от них.

Применение средств физической защиты в сочетании с организационными мероприятиями и действиями подразделений транспортной безопасности является важнейшим фактором, обеспечивающим обнаружение и противодействие попыткам совершения АНВ в отношении имущества, груза и физических лиц на объектах железнодорожного транспорта.

Эффективная система управления безопасностью – как хороший солдат: и в мирное, и в боевое время отвечает за точное и своевременное исполнение возложенных обязанностей и задач. При этом позволяет видеть ситуацию цельно и максимально снижает вероятность ошибки [7].

Библиографический список

1. Старовойтов А.С. Защищенность объектов транспорта необходимо поддерживать // Транспортная и технологическая безопасность. – 2017. – № 2. – С. 100-101.
2. Федеральный закон от 09.02.2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности».
3. Федеральный закон от 03.02.2014 № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам обеспечения транспортной безопасности».
4. Постановление правительства РФ от 26.04.2017 г. № 495 «Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности, в том числе требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий), учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта».
5. Natalia Kuzmina. Ensuring transport security in the transport infrastructure and means of transport railway transport facilities. / Natalia Kuzmina, Tatyana Odudenko // Proceedings of the XV International Academic Congress «Fundamental and Applied Studies in the Modern World» (United Kingdom, Oxford, 06–08 September 2016). Volume XV. «Oxford University Press», 2016. – 718 p.
6. www.roszeldor.ru. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://doc.rzd.ru>.
7. Процесс эволюции не остановить // Транспортная и технологическая безопасность. – 2017. – № 3. – С. 34.

Сведения об авторе

Наталья А. Кузьмина – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Организация перевозок и безопасность на транспорте» Дальневосточного государственного университета путей сообщения, Хабаровск, Россия, e-mail: kuzminaprepodavatel@mail.ru

Поступила: 10.01.2018