ПАССИВНЫЕ СКАНЕРЫ BRIJOT ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Активное внедрение современного досмотрового оборудования на объектах и предприятиях, относящихся к различным отраслям промышленности, обусловлено как очевидными экономическими выгодами его применения, так и необходимостью повышения безопасности, особенно актуальной в последнее время. Ручные, стационарные и мобильные сканеры компании Brijot, изготавливаемые с применением технологии пассивного обнаружения волн миллиметрового диапазона (PMMV), выгодно отличаются высокой пропускной способностью, широкими функциональными возможностями и относительно малыми габаритами. В статье помимо основных характеристик сканеров Brijot рассматриваются особенности их практического применения.

Введение

В настоящее время особенно актуальной становится антитеррористическая деятельность, направленная на выявление лиц, пытающихся пронести в места скопления людей (на митинги, собрания, на самолет, в поезд) взрывчатые вещества, взрывные устройства, холодное или огнестрельное оружие и т. д. Наиболее уязвимым для террористической атаки является воздушный транспорт, ведь даже слабый взрыв на борту практически всегда приводит к катастрофе. Поэтому авиакомпании уделяют особое внимание специальным техническим средствам обнаружения запрещенных предметов, спрятанных под одеждой и в багаже. Как правило, наиболее сложные и дорогие средства этого класса сначала используются именно в аэропортах, а затем применяются на других видах транспорта и объектах промышленности. Технологии, на основе которых производится соответствующее досмотровое оборудование, являются одними из наиболее быстро развивающихся и востребованных на рынке систем безопасности. Не менее быстро растет и список отраслей экономики, а также сфер государственного управления, где они находят свое применение. Сегодня они не только обеспечивают безопасность различных объектов, но и используются для борьбы с хищениями, в частности помогают предотвратить попытки несанкционированного выноса за пределы предприятий компонентов электронных устройств, разного рода накопителей информации и других объектов интеллектуальной собственности.

Основной тенденцией в развитии подобных специализированных средств является их компьютеризация, как на уровне отдельного оборудования, так и на уровне автоматизированных систем, в рамках которых объединяются приборы видеонаблюдения, контроля доступа, информационные базы данных и т. д. Но при всей важности остальных устройств именно технические средства выявлениязапрещенных веществ, материалов и изделий повышенной опасности остаются основой комплексных систем безопасности.

Основные виды досмотрового оборудования

Эволюция современного досмотрового оборудования идет по пути совершенствования дистанционных методов обнаружения, повышения эффективности, увеличения эргономичности, компактности, а также упрощения эксплуатации (применения такой техники без специальных знаний и развитых профессиональных навыков).

Выбор того или иного типа досмотрового оборудования зависит от множества факторов. Нужно учитывать необходимую и достаточную пропускную способность, во многом определяемую объектом монтажа системы. Также необходимо знать, на какие предметы рассчитан поиск, их материал изготовления и приблизительные габариты. К примеру, широко распространенные арочные и ручные металлодетекторы, как следует из названия, совершенно бесполезны при детектировании жидкостей и неметаллических предметов. Газовые хроматографы, являющиеся узкоспециализированными устройствами, предназначены для обнаружения преимущественно взрывчатых веществ по их парам и частицам. На их фоне более действенными считаются сканеры, создающие на экране пользователя полное изображение тела человека с указанием контуров скрытых под одеждой предметов и веществ: твердых металлических и неметаллических вещей, жидкостей, гелей, порошков, банкнот, электронных устройств и т. д.

Принцип действия сканеров основан на использовании различных физических методов обнаружения. Самый распространенный класс подобных устройств – стационарные и переносные рентгенотелевизионные установки для досмотра багажа и ручной клади. Этот классический вид досмотрового оборудования разрабатывается уже несколько десятилетий, современные рентгенотелевизионные установки, как правило, компьютеризированы. Выявление опасных веществ и устройств происходит на основе анализа обратно рассеянного рентгеновского излучения. Разные по плотности материалы отображаются разным цветом. Менее плотные (кожа, мышцы) – светлые, а более плотные – темные. Для получения подробной информации на таком сканере необходимо делать два снимка: спереди и сзади. Все шире в этих установках используется принцип регистрации рентгеновского излучения в двух областях энергетического спектра, а также компьютерная томография для получения и анализа изображения контролируемых предметов. В случае томографов формируется цветное двухмерное или трехмерное изображение из множества рентгеновских снимков, зафиксированных в памяти компьютера. Спектр выпускаемых рентгенотелевизионных установок очень широк, они адаптированы для самых разнообразных условий применения. Мировыми лидерами в производстве рентгенотелевизионных установок для до-

Табл. 1. Современные средства досмотра пассажиров

Тип детектора	Пропускная способность, чел/ч	Металлическое оружие	Неметаллическое оружие	Взрывчатые вещества	Наркотики	Деньги, ценности	Носители информации
Рентгенотелевизионный сканер	225	Да	Да	Не всегда	Не всегда	Да	Да
Хроматограф	276	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Нет
Радиолокационный сканер	600	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Металлодетектор	750	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

смотра багажа являются компании Smith Heimann, L3 Communications, Rapiscan Security Products. Производители утверждают, что сканеры данного типа полностью безопасны для здоровья, при этом больших исследований по проверке их безопасности не проводилось. Последние публикации от ученых разных стран выражают обеспокоенность возможным влиянием сканеров на образование опухолей и мутаций в ДНК. И хотя никаких документальных подтверждений этому нет, рентгеновские сканеры используется в аэропортах все реже и реже, а детей и беременных женщин через них не проводят.

В последние годы на первый план вышли досмотровые установки, работа которых основана на технологии радиолокационного сканирования, то есть на анализе электромагнитного излучения: волн, вызванных создаваемым прибором полем (активные системы) или собственного излучения объекта (пассивные системы). В активных системах генерируемые двумя вращающимися антеннами волны отражаются от кожи человека, не проникая сквозь нее. В отличие от рентгеновского излучения они абсолютно безвредны для людей, так как мощность излучаемого сигнала на несколько порядков ниже мощности сигнала мобильного телефона.Обнаружение предметов на теле человека с применением этой технологии происходит очень быстро – за час через установку проходит до 600 человек, при этом формируется трехмерное высококонтрастное изображение, гораздо более реалистичное, чем от рентгеновского сканера. Главное достоинство активной системы – высокая определенность возможного вида сигнала на приемнике, поскольку все параметры излучаемого поля изначально известны. Недостатков тоже хватает: необходимы точное поддержание параметров поля, а также фиксация объекта досмотра на некоторое время при помощи дополнительного обслуживающего персонала. Устройства данного типа в большинстве случаев довольно дороги и громоздки, вследствие чего не подходят для скрытного наблюдения и применения в условиях ограниченного пространства.

Прорывом последних нескольких лет в области досмотрового оборудования явилось практическое внедрение пассивных сканеров миллиметровых волн (PMMW). Эти устройства, работающие на частотах 30–300 ГГц, объединяют в себе многие практически ценные для досмотра людей и багажа возможности как металлодетекторов, так и рентгеновских аппаратов. Принцип их действия заключается в следующем. Все объекты и люди являются источником излучения волн миллиметрового диапазона. Скрытые под одеждой предметы тоже являются источником излучения таких волн, но меньшей мощности, чем человек. Пассивная технология, основанная на регистрации и анализе распределения энергии естественных излучений наблюдаемых объектов, не требует наличия зондирующего поля, т. е. полностью безопасна, например, для людей с кардиостимуляторами. На ее основе можно создавать принципиально новые пропускные пункты, в которых сканеры будут интегрированы в строительные конструкции и предметы интерьера помещений. Проходящие люди даже не будут знать о том, что они проходят досмотр, а при достаточном снижении стоимости досмотровой техники в такой пропускной пункт можно превратить, к примеру, вход в метро.

Современные пассивные системы полностью избавлены от недостатков, обнаруженных на этапе тестовой эксплуатации. Так, низкое быстродействие, связанное с необходимостью интегрирования выходного сигнала для увеличения отношения сигнал/шум, компенсировано использованием многоканального приема с помощью решеток сенсоров. Другой недостаток – невысокое пространственное разрешение, определяемое рэлеевским волновым пределом, устраняется максимально возможным уменьшением длины волны регистрируемых сигналов. Выбор длины волны определяется степенью прозрачности камуфляжа, под которым находится предмет обнаружения [1]. Наиболее короткими волнами, пригодными для решения поставленных задач, являются субмиллиметровые волны, которые, впрочем, почти полностью поглощаются влажной или весьма плотной одеждой. Поэтому оптимальными для удовлетворения условий прозрачности и приемлемого пространственного разрешения являются волны миллиметрового диапазона. Самым подходящим с технологической точки зрения является 3-мм диапазон, для которого существует обширная элементная база (генераторные и смесительные диоды, транзисторы, детекторы, переключатели, волноводы, интегральные схемы, антенные системы, матрицы сенсоров и т. д.).

Перспективы развития пассивных сканирующих порталов связаны с совершенствованием программного обеспечения – вплоть до автоматизированного распознавания образов опасных объектов. Их массовое распространение, по сути, только начинается. Однако они уже используются в правительственных учреждениях, транспортных центрах (прежде всего аэропортах), на военных объектах таких стран, как Великобритания, Израиль, США, Япония и ряд других. В России также началось применение этой техники: в международных аэропортах Шереметьево, Домодедово и Внуково успешно используются микроволновые сканеры. Фактором, сдерживающим массовое распространение пассивных сканеров, является большая стоимость – на 20–30% по сравнению с рентгенотелевизионными установками. Но стоит учитывать, что микроволновые сканеры выпускаются всего несколько лет и масштабы их выпуска, естественно, не очень велики, в отличие от традиционных рентгенотелевизионных установок, выпускаемых на протяжении нескольких десятилетий. Очевидно, что по мере развития технологий производства и роста выпуска их стоимость будет снижаться.

Впервые работающий сканер на PMMW создала компания Brijot Millimeterwave Technologies (далее Brijot) и назвала его GEN 2A. Рассмотрим далее его характеристики, а также параметры других изделий компании, относительно недавно вышедшей на российский рынок.

Пассивные сканеры Brijot

Компания Brijot специализируется на производстве ручных, стационарных и мобильных сканеров, изготовленных с применением технологии пассивного обнаружения волн миллиметрового диапазона [2]. Они предназначены для бесконтактного досмотра и дистанционного обнаружения спрятанных под одеждой человека предметов, изготовленных из металлов, пластиков, композитных материалов, керамики, а также жидкостей, гелей, порошков, взрывчатых веществ, медикаментов, носителей информации, банкнот и многого другого. Обнаружение опасных и запрещенных предметов происходит очень быстро (примерно за 2 секунды), одновременно с этим формируется их трехмерное изображение, которое немедленно выводится на мониторы операторов. Каждое изображение заносится в архив в цифровом формате и может быть использовано в качестве доказательств.

В настоящее время линейка продукции компании Brijot включает в себя (табл. 2):

- Стационарный сканер GEN 2A;
- Ручной сканер AllClear;
- MobileScan – мобильная версия сканера GEN 2A, предназначенная для применения в аэропортах и местах большого скопления людей;
- Автономная система ScanPort, разработанная для применения в полевых условиях;
- Система SafeScreen, объединяющая в себе несколько сканеров GEN 2A. Ее основное назначение – комплексное обеспечение контрольно-пропускных пунктов с целью увеличения их пропускной способности.

Табл. 2. Основные характеристики сканеров компании Brijot

	GEN 2A	AllClear	MobileScan
Пропускная способность, чел/ч (макс.)	до 720	600	до 720
Диапазон рабочих частот, ГГц	80–100	80–100	80–100
Параметры источника питания	Внешний; Вход: 100-240 В, 47-63 Гц; Выход: 12 В, 10 А	Встроенная Li-Ion батарея (3,7 В; 5800 мАч)	Внешний; Вход: 90-265 В, 47-63 Гц + дополнительная акумуляторная батарея
Собственное энергопотребление, Вт	75–100	-	до 150
Интерфейсы связи	10/100 Ethernet, два USB 2.0, два IEEE 1394a	-	10/100 Ethernet, два USB 2.0
Подключение периферии	Монитор (разъем D-SUB 15), клавиатура/мышь (PS/2)	-	Монитор (разъем D-SUB 15), клавиатура/мышь (PS/2)
Операционная система	MS Windows XP	-	MS Windows XP
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 50	от 0 до 46	от 0 до 50
Габаритные размеры, см	83,8 × 34,5 × 34,9	46,7 × 9,0 × 7,2	134,0× 41,0 × 78,0
Масса, кг	39	0,68	100

GEN 2A представляет собой полностью автоматизированный пассивный детектор электромагнитных волн миллиметрового диапазона, оснащенный интегрированной видеокамерой и компьютером со сложным интеллектуальным ядром обработки графической информации. Графический интерфейс пользователя является простым и интуитивно понятным для операторов инструментом. Получаемые полноростовые видеоизображения позволяют оператору даже с минимальным уровнем подготовки в режиме реального времени обнаруживать скрытые на теле досматриваемого субъекта предметы и в большинстве случаев распознавать их. Зоны расположения запрещенных объектов отмечаются на «картинке» яркими цветными рамками, минимальный размер обнаруживаемых предметов составляет не менее 5×5 см. Сканер не отображает особенностей анатомического строения тела человека, что гарантирует неприкосновенность личной жизни досматриваемого субъекта (рис. 1).

Применение GEN 2A службами безопасности исключает необходимость проведения рутинной операции ручного досмотра, а возможность удаленного управления позволяет контролеру избежать потенциально существующую при досмотре опасность (в том числе опасность взрыва) за счет исключения прямого контакта с досматриваемым субъектом. Любая высокоэффективная система безопасности предусматривает многоступенчатое построение, включающее несколько типов специального досмотрового оборудования и детально продуманный регламент его применения. Детектор GEN 2A легко интегрируется в уже существующие системы безопасности при помощи интерфейсов связи Ethernet или USB. В качестве операционной системы используется MS Windows XP. Система досмотра GEN 2A является компактной и мобильной, что обеспечивает различную тактику применения в зависимости от решаемых задач и уровней угроз. Ее пропускная способность зависит от количества детекторов – до 480 чел/ч при использовании одного детектора для досмотра субъекта, который должен развернуться перед ним на угол 360 град, и до 720 чел/ч при использовании двух детекторов, обеспечивающих одновременный обзор с двух сторон. Условия эксплуатации – уличные и внутри помещений. Внешняя температура не должна регулярно превышать 26 °С. Также в помещениях с установленным изделием требуется избегать источников резкого повышения температуры и попадания открытого солнечного света на изделие (требования к видеокамере). В условиях с пониженным освещением рекомендуется дополнительная подсветка зоны обзора видеокамеры.

Сканер AllClear, похожий на ручной металлодетектор как внешне, так и по способу эксплуатации, предназначен для бесконтактного персонального досмотра. При его использовании все части человеческого тела, включая волосы, область груди, руки, паховую область, ноги и лодыжки, могут быть быстро отсканированы без непосредственного физического контакта, обеспечивая надежный способ обнаружения скрытых предметов и высокие требования к пропускной способности. В отличие от GEN 2A устройство AllClear не формирует изображения сканируемых

Рис. 1. Внешний вид сканера GEN 2A и примеры изображений на его мониторе

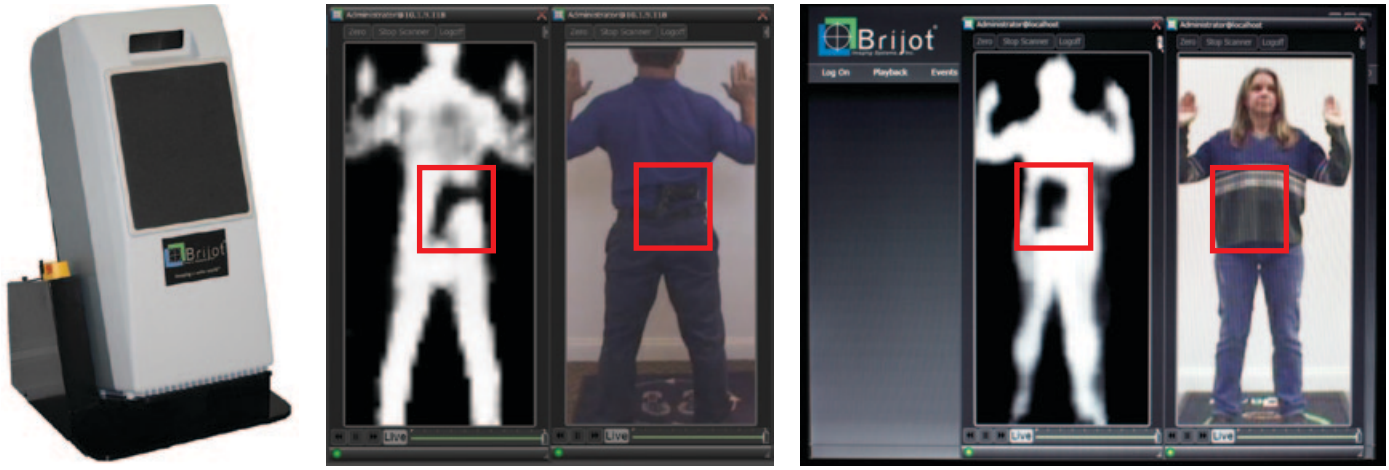

Рис. 2. Обнаружение скрытых предметов при помощи ручного сканера AllClear

частей тела человека, индикатором обнаружения является светодиодная панель, содержащая семь сенсоров миллиметровых волн. Оно весьма компактно (размер 467×90×72 мм, вес 680 г), срок автономной работы без подзарядки встроенного аккумулятора – не менее 16 часов. Органы управления включают в себя кнопки включения с подсветкой зеленого, желтого или красного цвета в зависимости от уровня заряда батареи, выбора типа сигнализации (визуальная, звуковая или вибро) и сброса в первоначальные настройки.

Принцип действия ручного сканера AllClear аналогичный, основан на регистрации уровня естественного излучения человеческого тела в миллиметровом диапазоне длин волн. Если какой-либо предмет помещён или умышленно спрятан под одеждой, сканер AllClear выявляет разницу между уровнями излучаемой предметом и телом человека энергии. Сканер AllClear способен выявлять наличие предметов как отражающих, так и поглощающих энергию, в миллиметровом диапазоне длин волн. Кроме того, имеется встроенная электромагнитная обмотка, выполняющая функцию металлодетектора, которая повышает вероятность выявления скрытых металлических предметов небольшого размера. Из других отличительных особенностей можно отметить продолжительный срок службы и долговечность, работа с устройством не требует наличия высококвалифицированных операторов, возможно обучение персонала через интернет-сервисы. Согласно паспортным данным эксплуатация сканера допускается только внутри помещений при положительных температурах окружающей среды.

Рис. 3. Внешний вид мобильной установки MobileScan

Мобильная версия MobileScan представляет собой базовую модель GEN 2A, установленную в металлический бокс на колесах с фиксаторами и снабженную комплектом аккумуляторных батарей, преобразователем напряжения, отсеком для монитора, клавиатуры или ноутбука (рис. 3).

Обладает аналогичными с GEN 2A характеристиками обнаружения, питание осуществляется как от сети, так и от аккумуляторных батарей (обеспечивают до 8 часов автономной работы), габаритные размеры 134×41×78 см.

Системы ScanPort и SafeScreen также изготавливаются на основе сканера GEN 2A. Контрольно-пропускной пункт ScanPort организован на базе двух объединённых на один выход систем GEN 2A. Система для комплексного досмотра смонтирована на основе стандартного контейнера с размерами 9,1×2,4×2,6 м и имеет встроенный климат-контроль, откатные двери с магнитными замками, системы охранного видеонаблюдения и голосовой связи, источник бесперебойного питания мощностью 1 кВт (рис. 4). Контейнер оснащен предварительно разведенной силовой проводкой и кабелями связи в специальных кабель-каналах. Во входном или выходном тамбурах при необходимости возможно размещение дополнительного рентгенотелевизионного оборудования.

Большая стационарная досмотровая система SafeScreen, состоящая из объединенных сканеров GEN 2A (от двух до пяти, в зависимости от модификации) с выводом информации на один выход, предназначена для организации пунктов досмотра с высокой пропускной способностью. Совместное применение нескольких типовых сканеров позволяет обнаруживать объекты с минимальными размерами не менее 3×3 см. В настоящее время выпускаются четыре модификации, отличающиеся массогабаритными показателями, величиной собственного энергопотребления, а также конструктивными особенностями (табл. 3).

Сферы применения сканеров Brijot

Напоследок стоит рассмотреть типовые области применения неизлучающих сканеров Brijot и примеры их внедрения на реальных объектах.

Борьба с хищениями в торговых центрах и на производстве

Задача сокращения хищений, совершаемых как покупателями, так и персоналом (борьба с недостачами), актуальна во все времена. В крупных магазинах самообслуживания (гипермаркетах, супермаркетах и т. д.) нередки ситуации, когда осуществляются попытки выноса товара без оплаты, при этом сотрудники безопасности вынуждены вступать в конфликт с «покупателями». С другой стороны, возможен

Рис. 4. Внешний и внутренний вид системы ScanPort

Табл. 3. Доступные модификации системы SafeScreen

Модификации системы SafeScreen	Габариты, см	Вес, кг	Собственное энергопотребление, Вт
SafeScreen 2	214,6 x 160,0 x 147,3	512	220
SafeScreen 3	274,3 x 160,0 x 147,3	620	290
SafeScreen 4	214,6 x 208,3 x 147,3	819	360
SafeScreen 5	274,3 x 208,3 x 147,3	928	430

вынос товаров, которые могут быть реализованы на чёрном рынке, со складов дистрибьюторских центров и интернет-ритейлеров. Наиболее часто встречаются кражи косметики, парфюмерии, смартфонов, игровых приставок, плейеров, DVD-дисков с ПО. Многие крупные производственные предприятия, продуктом деятельности которых является интеллектуальная собственность, также сталкиваются с этой проблемой. Решить ее можно путем применения изделия Brijot GEN 2A, устанавливаемого на служебных входах/выходах. Стационарный сканер не занимает значительной площади и гарантирует высокую пропускную способность при выборочном досмотре. Значительное сокращение недостач достигается, в том числе, и за счет понимания неизбежности обнаружения спрятанных под одеждой запрещенных к проносу предметов. Для персонала плюсом являются отсутствие обысков и сокращение времени, затрачиваемого на проведение досмотровых процедур. Для оценки эффективности внедрения можно привести пример установки сканеров GEN 2A в логистических центрах компании Sears. Реализация проекта по борьбе с несанкционированным выносом товаров из дистрибьюторского центра площадью 93 тыс. м^2 в городе Воган (Онтарио) подразумевала установку досмотрового оборудования для контроля входа и выхода со склада с соблюдением норм безопасности, приватности, но без негативного влияния на пропускную способность логистического центра. Сразу же после внедрения двух систем GEN 2A кражи товаров резко сократились – за первые шесть месяцев после установки окупаемость инвестиций в оборудование составила 550%, кроме того, на 33% сократилось число зарегистрированных инцидентов, связанных с хищениями.

Охрана стратегических объектов и общественных мест

В данном пункте можно выделить несколько перспективных направлений. Во-первых, приоритетной задачей в настоящее время является сканирование сотрудников и посетителей на контрольно-пропускных пунктах государственных и корпоративных зданий, а также режимных производственных предприятий, к которым относятся, например, объекты атомной, нефтехимической, фармацевтической или оборонной отраслей промышленности. На объектах, где существует реальная опасность взрывов террористами-смертниками, рекомендован монтаж сканеров в специальных шлюзах для удаленного досмотра, а монитор оператора выводится в безопасное взрывозащищенное помещение. Во-вторых, в целях обеспечения безопасности и противодействия терроризму возможен монтаж сканеров в общественных местах, пунктах проведения спортивных, политических и других мероприятий. Они могут быть установлены скрытно (в рекламных тумбах, элементах строительных конструкций и т. д.), работать в режиме 24/7 и выполнять отслеживание больших объектов, скрытых под одеждой. Третье потенциальное назначение – защита VIP-делегаций или посетителей, входящих в «стерильную» зону для встреч с главами государств и министрами на международных саммитах и форумах. Для подобных целей производителем рекомендуется применение комплексной системы, позволяющей осуществлять досмотр без остановки и не влияющей тем самым на дипломатические протоколы. Она состоит из восьми сканеров GEN 2A и четырех MobileScan.

Таможенный и пограничный контроль

Для организации таможенного и пограничного контроля требуется гибкое и мобильное решение для обнаружения объектов, спрятанных на теле человека и провозимых контрабандно.

Особенность применения заключается в необходимости поиска предметов из различных материалов: упаковок наркотиков, незадекларированной валюты, фармацевтических препаратов, запрещенных продуктов питания, растений или животных, электронных устройств, оружия и т. д. Типовая концепция использования подразумевает сканирование проходящего людского потока в режиме реального времени при помощи базовых моделей сканеров: GEN 2A или MobileScan. Они устанавливаются в естественных точках остановки на пропускных пунктах и стойках регистрации или паспортного контроля. При необходимости GEN 2A может быть замаскирован, а MobileScan со встроенным аккумулятором обеспечивает развёртывание на различных входах/выходах при поступлении оперативной информации. Соединение сканеров и удалённого компьютера осуществляется посредством Wi-Fi, полученное изображение передаётся на удалённый компьютер, где анализируется сотрудником таможни. Решение им может быть принято в течение прохождения пассажиром процедур предполётного досмотра. При необходимости выполняется выборочный контроль при помощи ручных сканеров AllClear. Высокая эффективность их применения подтверждается практикой, они широко распространены в таможенных службах многих стран Персидского залива.

Заключение

Компания Brijot, являющаяся пионером в области разработки досмотрового оборудования на базе технологии пассивного обнаружения волн миллиметрового диапазона, предлагает высококачественные изделия, которые находят применение на различных объектах промышленности. Ручные, стационарные и мобильные сканеры Brijot, обладающие высокой пропускной способностью, широкими функциональными возможностями и относительно малыми габаритами, помогают решить задачи обеспечения безопасности, предотвращения хищений, организации таможенного контроля и многие другие.

Список используемой литературы.

• Гладун В. В., Котов А. В., Криворучко В. И. Система ближнего пассивного радиовидения 3-мм диапазона. // Журнал радиоэлектроники. 2010, № 7.

• Официальный сайт компании Brijot Millimeterwave Technologies // http://brijot.com

quest
совершенство технологий

Компания КВЕСТ
188800, Ленинградская обл., г. Выборг,
ул. Советская, д. 5,
тел. +7-81378-327-55,
e-mail: info@icquest.ru,
www.icquest.ru