



РЕНТГЕНОТЕЛЕВИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ «ПОЛИСКАН»

С. Я. ЯЦЕНКО, Ю. Я. КОКОРОВЕЦ, А. П. ЛОЗЕНКО, В. И. ПЕТРЕНКО, Н. А. ШУМЕЙКО
НТ СКБ «ПОЛИСВИТ» филиал ГНПП «Объединение «Коммунар». 61070, г. Харьков, ул. Рудика, 1.
E-mail: seb@polisvit.kharkov.ua

Приведено состояние разработки и производства отечественных рентгенотелевизионных систем серии «Полискан», которые предназначены для таможенного контроля различных объектов, контроля поступающей корреспонденции предприятий, учреждений и организаций, контроля личных вещей посетителей государственных учреждений, неразрушающего контроля качества продукции промышленных предприятий. Как показывает опыт эксплуатации систем «Полискан», они по своим техническим характеристикам не уступают зарубежным аналогам. Библиогр. 8, рис. 3, табл. 2.

Ключевые слова: безопасность, неразрушающий контроль качества, таможенный контроль, рентгенотелевизионная система

Глобализация мировой экономики приводит к росту объемов товарооборота между государствами, а географическое положение Украины обуславливает прохождение через ее территорию кратчайших транспортных путей между Европой и Азией. Вместе с тем рост активности террористических организаций и транснациональных наркокартелей требует усиления контроля за перемещаемыми товарами и транспортными средствами через государственную границу Украины. Как показывает опыт мировой таможенной практики, оперативное и эффективное обнаружение контрабанды, в том числе оружия и взрывчатых веществ, обеспечивается за счет использования технических средств таможенного контроля. Эффективными техническими средствами в настоящее время являются рентгенотелевизионные системы (РТС) и инспекционно-досмотровые комплексы (ИДК).

Функционирование РТС основано на методе цифровой радиографии, который предусматривает использование многоканального приемно-детектирующего тракта с низким уровнем шумов, аналогово-цифровое преобразование сигналов, ввод информации в ПЭВМ, обработку информации и построение теневого изображения объекта контроля. Преимуществами метода цифровой радиографии является получение в реальном времени теневого изображения объекта контроля, компьютерная обработка изображения современными программными средствами, протоколирование и архивация результатов контроля.

Харьковское Государственное научно-производственное предприятие «Объединение «Коммунар» является единственным предприятием в Украине, которое с 1996 г. по заказу Государственной таможенной службы Украины в рамках ее многоотраслевой научно-технической программы развития разработало РТС серии «Полискан» для таможенного контроля различных

объектов: от почтовых отправок до морских контейнеров и автофургонов [1–5]. Наибольшее распространение получили системы транспортерного типа «Полискан-4» и «Полискан-5», на основе которых разработаны унифицированные системы «Полискан-4530», «Полискан-6143», «Полискан-75100» и «Полискан-100100» (табл. 1, рис. 1).

Как показывает опыт эксплуатации систем «Полискан» в таможенных органах Украины и их экспонирования на ежегодных специализированных выставках по безопасности, эти системы не уступают зарубежным аналогам. В отличие от зарубежных поставщиков, «Объединение «Коммунар» самостоятельно выполняет все работы по введению систем «Полискан» в эксплуатацию и их техническому обслуживанию.

Необходимо отметить, что рассмотренные выше РТС «Полискан» транспортерного типа являются стационарными и размещаются при эксплуатации в служебных помещениях.

Для выполнения контроля различных объектов в нестационарных, а иногда и в поле-



Рис. 1. Внешний вид РТС «Полискан-6143»

Таблица 1. Основные технические характеристики РТС

Параметр	Полискан-4530	Полискан-6143	Полискан-75100	Полискан-100100
Размеры контролируемого объекта, мм	420×270	580×400	600×900	1000×1000
Высота транспортера, мм	700	750	300	300
Грузоподъемность транспортера, кг	60	140	160	200
Проникающая способность (сталь), мм	10	30	30	30
Обнаруживающая способность, мм	0,08	0,08	0,08	0,08

вых условиях разработаны переносные системы «Полискан-3030П», «Полискан-4040П», «Полискан-5050П». В первую очередь данные системы предназначены для оперативного контроля содержимого подозрительных объектов с целью выявления опасных и запрещенных вложений для обеспечения безопасности. При этом контроль подозрительного объекта проводится без его перемещения с места расположения. Потребителями систем «Полискан» могут быть Министерство чрезвычайных ситуаций Украины, Министерство внутренних дел Украины, Служба безопасности Украины, Государственная служба охраны и другие службы, обеспечивающие безопасность.

Переносные РТС «Полискан» разработаны по модульному принципу и состоят из блока преобразования рентгеновского излучения, рентгеновского излучателя и ноутбука. Управление составными частями системы выполняется с помощью ноутбука по кабельной или беспроводной линии связи. Блок преобразования, в отличие от известных РТС на базе сцинтилляционного монокристаллического экрана [6], построен на основе двухэнергетической линейки детекторов рентгеновского излучения. Линейка детекторов перемещается с помощью прецизионного линейного механизма перемещения, обеспечивая сканирование контролируемого объекта. Данная реализация РТС обеспечивает большую площадь контроля, а также позволяет выполнять идентификацию материалов в контролируемом объекте, что особенно важно для обнаруже-

ния взрывчатых веществ и выбора способа по их обезвреживанию (табл. 2, рис. 2).

Системы обеспечивают получение теневого рентгеновского изображения объекта контроля с распознаванием групп веществ по эффективным атомным номерам [4, 7] и отображением их соответствующими цветами на экране монитора: с низкими номерами (группа органических веществ) – оранжевым; со средними (группа смешанных веществ) – зеленым; с высокими (группа неорганических веществ) – синим.

Черным цветом отображаются неидентифицируемые вещества.

Системы обеспечивают: индикацию даты, времени, номера объекта контроля и режима работы; автоматическое выделение на экране участков проверяемых объектов, которые полностью поглощают рентгеновское излучение; тестирование блоков и функциональных узлов; автоматическое включение рентгеновского излучения в момент начала движения сканирующей линейки; сканирование контролируемого объекта при движении сканирующей линейки в двух направлениях – прямом и реверсном и вывод теневого изображения объекта на монитор; автоматическое выключение рентгеновского излучения при остановке сканирующей линейки; двух- и четырехкратное увеличение выбранного участка изображения; отображение черно-белого изображения в позитиве и негативе; повторный просмотр пяти последних изображений проверяемых объектов; выделение контура предметов проверяемого объекта; детализацию изображения в зависимости от плотности веществ в объекте контроля; формирование архива изображений проверяемых объектов и чтение из архива изображений ранее проверенных объектов; возможность работы в локальной сети.

На рис. 3 приведены результаты контроля объекта, в котором содержатся гранаты. Сканирование объекта выполнялось при испытаниях системы в Научно-исследовательском экспертно-криминалистическом центре ГУ МВД Украины в Харьковской области.

На базе отдельных приборов, входящих в состав РТС серии «Полискан» для таможенного контроля, созданы и внедрены технические средства для НК качества продукции промышленных пред-



Рис. 2. Внешний вид переносной РТС «Полискан-3030П»



Таблица 2. Основные технические характеристики переносных РТС

Параметр	Полискан-3030П	Полискан-4040П	Полискан-5050П
Поле сканирования (ширина × высота), мм, не менее	350×300	400×400	500×500
Проникающая способность (сталь), мм	25	25	25
Обнаруживающая способность, мм	0,08	0,08	0,08
Диапазон изменения анодного напряжения рентгеновской трубки, кВ	65...160	65...160	65...160
Диапазон изменения анодного тока рентгеновской трубки, мА	0,1...1,0	0,1...1,0	0,1...1,0
Минимальное время непрерывной работы блоков системы от аккумуляторных батарей в режиме сканирования, мин	30	30	30
Максимальное расстояние между блоками и ноутбуком при кабельном подключении, м	50	50	50
Максимальное расстояние между блоками и ноутбуком при беспроводном подключении (при прямой видимости и отсутствии радиопомех), м	100	100	100

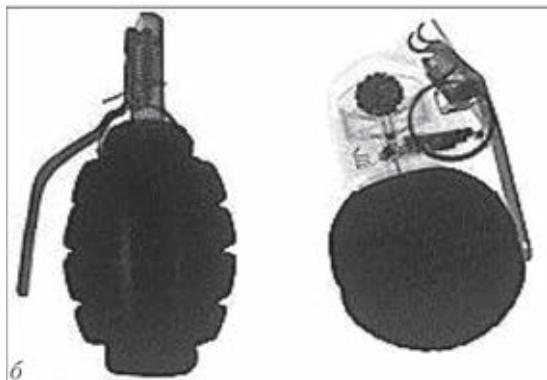


Рис. 3. Фотография (а) и теневое изображение контролируемого объекта (б)

приятый, в частности, конструктивных элементов ракетно-космической техники [8].

Выводы

Для многих промышленных предприятий НК качества продукции на различных этапах ее производства является актуальной задачей. Рентгенов-

ские средства НК не имеют альтернативы в тех случаях, если параметрами контроля качества изделий являются внутренние геометрические размеры составных частей изделий, пространственное расположение внутренних деталей, структура материалов и наполнителей, наличие примесей, раковин или трещин.

1. *Технические* и программные средства систем таможенного досмотра «Полискан» / В.М. Свищ, В.В. Байбиков, Н.А. Шумейко и др. // Фіз. методи та засоби контролю середовищ, матеріалів та виробів. – 2000. – Вип. 5. – С. 167–172.
2. *Свищ В. М.* Разработка и производство рентгеноинтроскопических систем таможенного контроля семейства «Полискан» // Наука – производству. – 2002. – № 1(51). – С. 5–8.
3. *Кожокар И. Г., Шумейко Н. А.* Программное обеспечение рентгеноинтроскопических систем таможенного контроля семейства «Полискан» // Там же. – 2002. – № 1(51). – С. 15–17.
4. *Сцинтилляционные материалы.* Инженерия, устройства, применение. – Харьков: ИСМА, 2009. – 332 с.
5. *Рентгенографический комплекс для контроля содержимого морских контейнеров и большегрузных автомобилей «Полискан-3»* / В.М. Белугин, В.В. Ветров, В.В. Елян и др. // Электронная техника. Сер. 1. СВЧ-техника. – 2007. – Вып. 1(489). – С. 11–19.
6. *Троцкий В. А.* Портативная рентгенотелевизионная система // Техн. диагностика и неразруш. контроль. – 2013. – № 3. – С. 48–52.
7. *Идентификация веществ в рентгеноинтроскопических системах таможенного контроля* // Мат. 14 Междунар. конф. «Электромагнитные и акустические методы неразрушающего контроля материалов и изделий. ЛЕО-ТЕСТ-2009» / П.Н. Егоров, Н.А. Шумейко, В.И. Петренко и др. – С. 73–74.
8. *Про один метод малоракурсної індустріальної рентгеновської комп'ютерної томографії* / С.Я. Яценко, О.М. Литвин, М.А. Шумейко и др. // Фіз. методи та засоби контролю середовищ, матеріалів та виробів. – 2008. – Вип. 13. – 288 с.

State-of-the art of development and manufacturing of domestic X-ray TV systems of Polyscan series, designed for customs inspection of various facilities, checking incoming mail of enterprises, institutions and organizations, monitoring personal belongings of state institution visitors, nondestructive quality testing of industrial enterprise products. As shown by experience of Polyscan system operation, they are not inferior to foreign analogs as to their performance. 8 References, 3 Figures, 2 Tables.

Поступила в редакцию
11.12.2014