

ВИХРЕТОКОВЫЙ МАГНИТНЫЙ СКАНЕР ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ

Поповский В.В., Павлов П.П., Павлов В.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. телекоммуникационных систем, тел. (057) 702-55-92,
E-mail: ТКС@kture.kharkov.ua; факс: (057) 702-13-20

At present for defense objects from carry weapons by foreign company were development wide spectrum of the eddy current metal detectors. The basic objects which to decide by their creation is a definition spatial location and selective detection of metallic or include metal objects of search that is weapons on background of the metal objects personal using witch have visitors. Though all effort developer this problem heretofore in full not decide. For solve this problems we have development eddy current magnetic scanner- imager. Use eddy current magnetic scanner-imager provide possibility not only determining location metal objects imagery their form(magnetic portrait) metal classification from which it make but still at this single valued decade question selection(weapon not weapon) to the received image of objects.

Обнаружение проводящих объектов в непроводящей среде с использованием магнитных методов характерно для многих направлений деятельности человека. Магнитные методы поиска с использованием металлодетекторов сегодня применяются в рудной электроразведке, дефектоскопии, в системах контроля доступа для обнаружения взрывных устройств и оружия, системах предотвращения хищений и т.д.

Наибольшее применение при построении металлодетекторов, предназначенных для обнаружения оружия и взрывных устройств у людей посещающих объекты, находящиеся под охраной, в настоящее время нашли вихретоковые методы.

В данное время для защиты объектов от проноса оружия зарубежными фирмами разработан широкий спектр вихретоковых металлодетекторов.

Основными задачами, которые решаются при их создании, являются определение пространственного положения и селективное обнаружение металлических или металло-вмещающих объектов поиска то есть оружия на фоне металлических предметов личного пользования, которые имеются обычно у посетителей.

Селективное обнаружение позволяет устанавливать факт наличия объектов поиска на фоне одновременного присутствия предметов личного пользования и не давать ошибочных тревог от предметов личного пользования при отсутствии объектов поиска, то есть оружия.

Несмотря на все усилия разработчиков, эти задачи до сих пор в полной мере не решены.

Так на сегодняшний день, лучшие из образцов металлодетекторов ведущих мировых производителей, имеют возможность определения положения металлических предметов только по дискретным зонам в основном по высоте расположения.

Для селективного обнаружения объектов поиска (оружия) создан ряд запатентованных систем, которые используют сложную математическую обработку принятых сигналов (векторный гармонический анализ), однако это не привело к адекватному решению проблемы, так как все эти методы обеспечивают только вероятностную селекцию предметов.

Так все известные на это время детекторы металла имеют ряд недостатков, главные из которых это неудовлетворительное качество селективного обнаружения (оружие – не оружие) и как следствие большое количество ошибочных тревог, а также не совсем приемлемая локализация местоположения обнаруживаемых металлических предметов.

Для обеспечения решения этих задач нами создан вихретоковый магнитный сканер для визуализации металлических предметов, проносимых на теле человека.

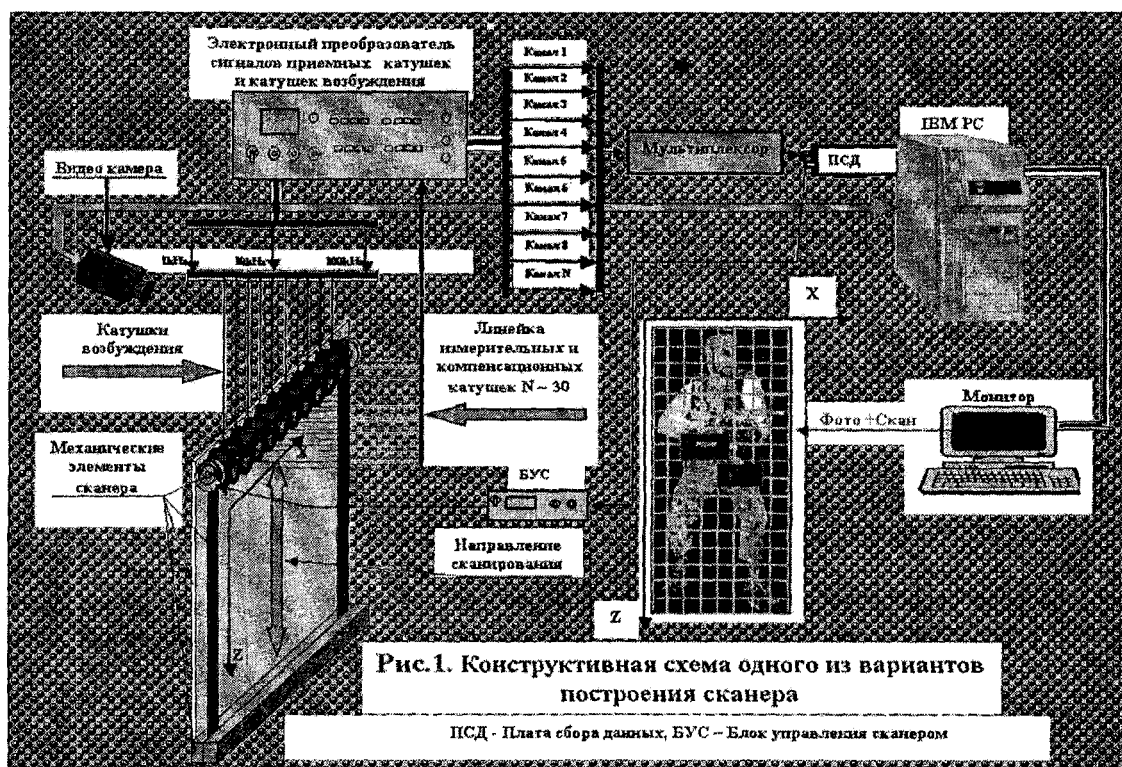
Принцип действия сканера базируется на измерении магнитного поля вихревых токов и полей намагничивания, наведенных источником низкочастотного поля в металлических поверхностях частей оружия и взрывных устройств, при влиянии на них искус-

ственно созданного переменного намагничивающего поля. Переизлучаемое магнитное поле несет в себе информацию о магнитных и электрофизических свойствах материалов объекта поиска, а также геометрических размерах его элементов.

Вихретоковый магнитный сканер является обобщением активных методов обнаружения металла в том смысле, что за счет использования низкочастотной магнитной компоненты поля увеличивается глубина проникновения, внутрь предметов и материалов, перемагничиваются предметы из ферромагнитных сплавов (составные - железо, никель и др., из которых изготавливается основная масса оружия), при этом возрастает селективная способность магнитного сканера, а благодаря сканированию удается получить магнитный портрет (очертание) выявленных предметов.

Существенным отличием низкочастотного активного магнитного сканера есть возможность проникать под обшивку транспорта, багажных упаковок, в том числе металлических, и выявлять там стальные металлические предметы и классифицировать их по массе и очертанию.

Активный магнитный сканер представляет собой новое поколение вихретоковых обнаружителей металла, магнитных сканеров с возможностью визуализации металлических предметов и не имеет зарубежных и отечественных аналогов. Схема одного из вариантов сканера приведенная на рис.1.



Сканер состоит из одного или нескольких (до 30) магниточувствительных приемно-передающих элементов. Элементы, перемещаются и измеряют соответствующие аномалии магнитной составляющей индуцированного поля. При выполнении пространственного сканирования осуществляется непрерывный опрос датчиков, которые реагируют на переизлучаемые поля от металлических предметов, что позволяет четко очерчивать силуэт предметов поиска. По этим сигналам строится изображения металлического предмета рис.2.



Рис. 2. Экспериментальные образцы сканов

Локализация местоположения предметов, которые обнаруживаются, может осуществляться с точностью не хуже 15...20 мм, при этом определяется форма предметов и их контур, а также может быть классифицирован материал, из которого они изготовлены. Задача классификации металлов решается по изменению толщины скин слоя, путем одновременного зондирования несколькими (двумя-тремя) избранными частотами. Область сканирования может быть разная, например она может составить 2000×900мм². Время полного сканирования составляет, около 20 сек. Общая обработка сигналов магнитных датчиков и видеокамеры, позволяет вывести на экран монитора изображения человека и обозначить специальной подсветкой местоположение, где находится у него оружие.

Использование вихретокового магнитного сканера обеспечивает возможность не только определения местоположения металлических предметов, отображения их формы (магнитный портрет), классификации металла, из которого они изготовлены, но еще и при этом однозначного решения вопроса селекции (оружие – не оружие) по полученному изображению предметов.

Таким образом, магнитный сканер позволяет решить задачи, которые в данное время не решены при создании лучших заграничных образцов арочных металлодетекторов. К таким задачам относятся: определение положения проносимых предметов на теле человека и селекция предметов на оружие и бытовые принадлежности.

С применением данного метода могут быть созданы магнитные сканеры различного назначения при этом глубина проникновения зондирующих сигналов (соответственно - глубина выявления металла), может составлять от 50 мм до полутора - двух метров. Это обеспечивает осуществление осмотра и проверки, как человека, так и транспортных средств, грузов, предметов, стен домов, земли и др.

С помощью специализированного магнитного сканера может быть решена задача, нахождения «закладок» в элементах офисных помещений и зданий насыщенных различными элементами коммуникационных систем.

Развитие методов низкочастотного магнитного сканирования позволит создать новое поколение металлодетекторов с визуализацией металлических предметов, которые найдут широкое применение при проведении антитеррористических мероприятий, и будут эффективно обнаруживать, и идентифицировать металлические предметы, расположенные под металлическими обшивками транспортных средств и других экранирующих поверхностей.

Литература:

1. Popovsky V.V., Pavlov P.P. Low-frequency magnetic "scanner-metalvision" for problems of the antiterrorist control. Kharkov National University of Radio Electronics. UCF 2007