

**МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОДПОВЕРХНОСТНОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ**

А.Б. Феценко, канд. техн. наук, доцент, НУГЗУ,

Е.Е. Селеенко, НУГЗУ,

А.В. Загора, канд. техн. наук, доцент, НУГЗУ

Реализация государственной политики в сфере гражданской защиты, предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера, как в мирное время, так и в особый период, возлагаются на подразделения ГСЧС.

Одной из причин возникновения чрезвычайных ситуаций военного характера является несанкционированное срабатывание взрывных устройств (ВУ). Проблема обнаружения и обезвреживания ВУ, так называемое «гуманитарное разминирование», имеет огромное государственное значение.

Известны следующие методы обнаружения ВУ в грунте и на его поверхности: электромагнитный, механического зондирования, электрический контактный, сейсмоакустический, биофизический и др.

Наиболее распространенными неконтактными методами поиска ВУ на глубинах до 10 м являются электромагнитные методы. К ним относятся магнитометрический, индукционный и радиолокационный.

Магнитометрический метод относится к пассивным методам поиска и позволяет зафиксировать пространственные искажения магнитного поля Земли, создаваемые ферромагнитными объектами и источниками магнитного поля. Этот метод наиболее приемлем для поиска объектов военного назначения, большинство из которых имеет в своем составе ферромагнитные элементы. Наиболее распространенными ферромагнитными объектами поиска (из чугуна, стали, железоникелевых сплавов и др.) являются: огнестрельное и холодное оружие, не взорвавшиеся авиабомбы и артиллерийские снаряды, большинство противотанковых, противопехотных мин, и т.д. Источником магнитного поля могут служить электронные устройства, находящиеся в активном состоянии. Обнаружение диэлектрических (пластмассовых, деревянных и т.п.), а также диамагнитных (диоралюминиевых, бронзовых и т.п.) объектов с использованием этого метода невозможно.

Стационарные и квазистационарные магнитные поля измеряют, как правило, с помощью следующих приборов: протонных магнитометров, датчиков Холла, волоконно-оптических датчиков с лазерной накачкой, феррозондовых приборов (например, таких как „Зонд Ф”, ОГФ-Л, ФТ-600А).

В полевых условиях наиболее широко применяются феррозондовые приборы, характеризующиеся не только высокой чувствительностью и точностью, но и возможностью непосредственного измерения составляющих вектора магнитного поля (обеспечивая тем самым получение полной информации о структуре поля и его источниках), пригодностью для работы в очень слабых магнитных полях, в широком температурном диапазоне, высокой надежностью, долговечностью и низкой стоимостью. Собственные шумы новейших феррозондовых приборов находятся сейчас на очень низком уровне порядка 10-12 Тл Гц-0.5, т.е. на два порядка ниже, чем было раньше (в 60...70-х гг.).

Одним из лучших образцов рассматриваемого типа приборов является переносной магнитометр Ferex 4021. Его основные ТТХ следующие:

- глубина обнаружения тайников с оружием и боеприпасами:
 - в грунте до 1,5...5,0;
 - в воде (с кабельным датчиком), м до 30;
- ширина зоны обнаружения, м 1...2;
- темп поиска, м²/ч 300.

К сожалению, при поиске крупных металлических объектов глубинного заложения сильное помеховое воздействие на магнитометр будут оказывать мелкие металлические предметы (гильзы, осколки снарядов и т.п.), расположенные в верхнем слое грунта.

В последнее время появились разработки переносных магнитометров. Они изготавливаются в основном для нужд коммунального хозяйства: поиска люков, колодцев, труб теплотрасс и т.д. Эти приборы имеют упрощенную конструкцию, небольшие размеры и массу. Глубина поиска у этих приборов примерно в 1,5...2 раза меньше, чем у Ferex 4021. С некоторыми ограничениями эти приборы могут применяться для поиска ВУ.

Основными преимуществами данного метода являются:

- возможность обнаружения локальных ферромагнитных объектов и источников магнитного поля практически в любых естественных укрывающих средах (глинистых и песчаных грунтах, пресной и морской воде, и т.д.);
- повышенная глубинность поиска;
- высокая скорость обнаружения за счет более узкого, чем в других методах, круга объектов поиска;
- более высокая, чем в других методах, безопасность поиска ВУ, за счет отсутствия собственных зондирующих полей, способных вызвать случайное срабатывание ВУ.

Данный метод не лишен недостатков, основными из которых являются:

- ограниченный круг обнаруживаемых объектов;
- значительные затруднения использования переносной аппаратуры на основе этого метода внутри и вблизи современных сооружений (зданий, мостов, аэродромных покрытий и т.д.) из-за мешающего влияния стальных элементов их конструкций (арматуры, балок, труб и т.д.), а также в горной местности, богатой металлосодержащими рудами;
- дороговизна поискового оборудования и сложность в его изготовлении;
- подверженность помеховому влиянию мелких, близкорасположенных предметов при поиске крупных объектов глубинного заложения.

В заключение необходимо отметить, что проблема обезвреживания взрывных устройств имеет тенденцию к обострению. Главным нерешенным вопросом проблемы гуманитарного разминирования является низкая эффективность выявления малогабаритных взрывных устройств, прежде всего, фугасных неметаллических.

ЛИТЕРАТУРА

1. Взрывоопасные объекты. Методы и средства поиска, обнаружения, обезвреживания и утилизации. / Под ред. В.А. Заренкова. – С-Пб, Наука и Техника, 2003. – 354 с.
2. Петренко Е.С. Средства поиска взрывоопасных предметов по косвенным признакам. //Специальная техника, № 4, 2005
3. Щербаков Г.Н. Обнаружение скрытых объектов – для гуманитарного разминирования, криминалистики, археологии, строительства и борьбы с терроризмом. – М.: Арбат-Информ, 2004. – 224 с.