

Следственный комитет Российской Федерации
Федеральное государственное казенное
образовательное учреждение высшего образования
«Московская академия Следственного комитета
Российской Федерации»

Е. А. Киселёв

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОДЕТЕКТОРОВ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ**

Учебно-практическое пособие

Екатеринбург, 2017

УДК 343.98.067
ББК 67.523.11
К44

Автор-составитель:

Киселёв Евгений Александрович – кандидат юридических наук, доцент, заведующий криминалистической лабораторией 5-го факультета повышения квалификации (с дислокацией в г. Хабаровск) Института повышения квалификации ФГКОУ ВО «Московская академия Следственного комитета Российской Федерации», подполковник юстиции

Рецензенты:

Гуцев Максим Евгеньевич – заведующий кафедрой уголовного права 4-го факультета повышения квалификации (с дислокацией в г. Нижний Новгород) Института повышения квалификации ФГКОУ ВО «Московская академия Следственного комитета Российской Федерации», кандидат юридических наук, капитан юстиции;

Кузнецов Сергей Евгеньевич – преподаватель кафедры криминалистики ФГКОУ ВО «Московская академия Следственного комитета Российской Федерации», майор юстиции

Киселёв Е. А.

К44 Применение металлодетекторов при проведении следственных действий : учебно-практическое пособие / Е. А. Киселёв ; 5-й факультет повышения квалификации (с дислокацией в г. Хабаровск) Института повышения квалификации ФГКОУ ВО «Московская академия Следственного комитета Российской Федерации». – Екатеринбург : Изд-во ООО УТ «Альфа Принт», 2017. – 48 с.

ISBN 978-5-9909772-0-4

В учебно-практическом пособии рассматриваются вопросы осуществления металлопоиска с применением металлодетекторов при проведении следственных действий. Приводятся основные тактико-технические характеристики средств металлопоиска, стоящих на вооружении следственных органов Следственного комитета Российской Федерации, а также раскрываются отдельные тактические приемы их использования при проведении следственных действий.

Пособие предназначено для сотрудников правоохранительных органов, преподавателей, студентов юридических вузов, аспирантов и альфонтов.

УДК 343.98.067
ББК 67.523.11

ISBN 978-5-9909772-0-4

© Киселёв Е. А., 2017
© ФГКОУ ВО «Московская академия Следственного комитета Российской Федерации», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛОДЕТЕКТОРОВ	6
Глава 2. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ МЕТАЛЛОДЕТЕКТОРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ	14
Глава 3. КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОПОИСКА С ПОМОЩЬЮ МАГНИТОМЕТРА	34
Заключение	37
Литература	38
Приложения	39
Приложение 1. Шкала чисел VDI	39
Приложение 2. Годограммы цветных металлов	40
Приложение 3. Годограммы черных металлов	42
Приложение 4. Сравнительные ТТХ градиентометров для поиска ферромагнитных предметов	43

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время металлоискатели незаменимы в различных отраслях народного хозяйства, в строительстве, в горном деле, в археологии, где находит применение их способность обнаруживать металлы в различных средах и осуществлять дискриминацию — различение металлов по типам.

В военном деле металлоискатели — это прежде всего миноискатели. Здесь не требуется способность прибора различать металлы. До недавнего времени не требовалась и высокая чувствительность, однако с появлением пластиковых мин ситуация изменилась: в пластиковой или керамической mine осталась одна незаменимая металлическая деталь — маленькая пружина во взрывателе. Обнаружить ее способен только высокочувствительный прибор. Кроме того, миноискатель должен быть всепогодным, всесезонным, максимально простым в управлении и предельно надежным.

Бурное развитие микроэлектроники сделало эти приборы компактными, надежными и весьма «интеллектуальными». Сфера применения металлоискателей заметно расширилась и, помимо военного дела, они широко применяются в криминалистике.

Так, сегодня металлоискатели активно используются при проведении следственных действий, связанных с поиском разнообразных вещественных доказательств, которые имеют в своем составе металлы.

Ежегодно проводимый Главным управлением криминалистики Следственного комитета Российской Федерации анализ деятельности криминалистических подразделений следственных органов показывает, что практически во всех следственных органах металлодетекторы применяются для обнаружения таких объектов, как оружие, стреляные гильзы и иные металлические предметы, имеющие доказательственное значение.

Вместе с тем одной из ключевых проблем использования криминалистической техники сотрудниками следственных

органов является неэффективное использование технико-криминалистических средств, что отмечается в Указании Председателя Следственного комитета Российской Федерации от 27.12.2013 № 5/213 «О совершенствовании практики применения криминалистической и специальной техники при расследовании преступлений».

Анализ следственной практики показывает, что использование средств металлопоиска вызывает определенные трудности, которые, как правило, связаны с недостаточным опытом использования конкретного прибора и отсутствием времени для освоения такого сложного технического средства, каким является любой металлодетектор.

В пособии приводятся основные приемы использования металлодетекторов при проведении следственных действий.

Указанные выше обстоятельства обуславливают актуальность данной работы и ее практическую значимость.

Работа иллюстрируется практическими примерами использования комплекта металлодетектора «Кондор-3», находящегося на вооружении следственных органов Следственного комитета Российской Федерации.

ГЛАВА 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛОДЕТЕКТОРОВ

Металлодетекторы, или металлоискатели, — это электронные индукционные приборы, позволяющие обнаруживать металлические предметы в нейтральной или слабо проводящей среде, то есть в грунте, в воде, в стенах, в древесине, под одеждой и в багаже, в пищевых продуктах, в организме человека и животных и т. д.

В криминалистике металлоискатели применяются сейчас шире, чем где-либо.

Металлоискатель — это электронное устройство, которое обнаруживает присутствие металла, не контактируя с ним (благодаря излучению радиоволн и улавливанию вторичных сигналов), и, обнаружив, информирует об этом факте оператора (звуковым сигналом, перемещением стрелки и т. д.).

При включении прибора в поисковой головке создается электромагнитное поле, которое распространяется в окружающую среду, будь то земля, камень, вода, дерево, воздух. На поверхности металлов, попавших в зону действия поисковой катушки, под действием электромагнитного поля возникают так называемые вихревые токи. Эти вихревые токи создают собственные встречные электромагнитные поля, приводящие к снижению мощности электромагнитного поля, создаваемого поисковой катушкой, что и фиксируется электронной схемой прибора. Кроме того, это вторичное поле искажает конфигурацию основного поля, что также улавливается прибором. Электронная схема металлоискателя обрабатывает полученную информацию и сигнализирует

об обнаружении металла. Вихревые токи образуются на поверхности любых металлических объектов или электропроводящих минералов. Определение металла в объекте основано на измерении удельной электропроводности объекта.

Приступая к поисковым мероприятиям, необходимо четко уяснить, что металлодетектор — это поисковая техника, помогающая в расследовании. Металлодетектор необходимо применять после отработки всех легко утрачиваемых следов, после того как были отработаны все стандартные методы исследования на месте происшествия.

Существует несколько типов схем, которые используются в металлодетекторах, включая: генератор частоты биения (ГЧБ), передача-прием (ПП), низкочастотный генератор и импульсно-индукционная схема.

Детекторы, выполненные на основе схемы генератора частоты биения, больше не производятся, хотя и широко используются по сей день. Они плохо себя зарекомендовали в соленых и минерализованных железом грунтах, но удовлетворительно ведут себя на территориях с минимальной минерализацией земли (когда наблюдается естественное наличие минералов, в частности железа и соли, влияющих на сигнал детектора). ГЧБ-детекторы обеспечивают маленькую глубину поиска, при этом их катушки имеют более узкий динамический диапазон, чем у других типов детекторов.

Автоматическая отстройка от грунта низкочастотного металлодетектора делает его хорошим и вполне приемлемым выбором для пользователя. Эти детекторы просты в использовании. Оператору не нужно больше вручную настраивать детектор для устранения влияния минерализации грунта, так как у прибора есть специальная функция, которая делает это автоматически.

Автоматически отстраиваемые от грунта низкочастотные металлодетекторы называют детекторами «движения»: катушка прибора должна находиться в постоянном движении для определения местонахождения металлических предметов. Если пользователь остановит перемещение катушки над объектом, отражающим сигнал, то звук от прибора постепенно затухает. Однако даже очень маленькое движение

приводит большинство приборов к работе. Оператор может почти прекратить движение катушки прибора для точного целеуказания нахождения предмета. Но некоторые из этих металлодетекторов имеют особенность режима электронного целеуказания, что позволяет оператору переключаться между движением и статическим режимом.

Когда в интересах расследования необходимо проводить мероприятия по поиску больших объектов с погружением на глубину, целесообразно применять специализированные приборы, известные как детекторы со сдвоенными антеннами. Данные приборы не могут обнаруживать маленькие объекты, но они могут детектировать большие предметы на значительных глубинах. Эти детекторы могут обнаружить 250-литровую бочку на глубине 4 метра или такие объекты, как автомобиль, на глубине до 6 метров.

Специализированные металлодетекторы нужны, когда необходим поиск под водой или в других экстремальных окружающих условиях. Подводные металлодетекторы разработаны с учетом полного погружения всего прибора вместе с панелью управления. Максимальная глубина, с которой они могут погружаться, варьируется в зависимости от модели. Приблизительная глубина погружения некоторых приборов может достигать порядка 30 метров.

Водолазы часто используют импульсно-индукционный металлодетектор для подводных поисков, хотя низкочастотный детектор с автоматической отстройкой грунта также хорошо работает в этих условиях. Импульсно-индукционный металлодетектор известен своими глубинными способностями. Эти детекторы игнорируют черный металл и соленую воду, которые могут влиять на чувствительность других типов детекторов.

До недавнего времени импульсно-индукционные металлодетекторы требовали большей мощности заряда батарей, чем низкочастотные приборы с автоматической отстройкой грунта. Как результат, эти детекторы имели большой вес и меньший заряд батарей, чем остальные системы. Однако новые разработки повысили время работы батарей прибора и снизили его вес.

Основными моментами, на которые следует обращать внимание при выборе поискового оборудования, являются:

- устранение объекта;
- глубина и охват металлодетектора;
- характеристика поисковых катушек;
- проведение подготовительных мероприятий перед применением техники.

Устранение объекта, или дискриминация

Устранение объекта, или дискриминация, — это свойство металлодетектора выборочно устранять объекты при обнаружении. Все низкочастотные системы с отстройкой грунта и некоторые импульсно-индукционные используют эту особенность.

Некоторые низкочастотные металлодетекторы имеют режим двойной дискриминации (выборочную дискриминацию), что очень помогает в публичных местах с повышенным количеством металлического мусора или при поиске специальных объектов. Режим выборочного целеуказания позволяет оператору идентифицировать объект внутри диапазона проводимости, выборочная дискриминация тем временем позволяет выборочно устранить из поиска специфические объекты. Некоторые микропроцессорные детекторы позволяют использовать программу ограничения поиска к определенной цели.

К сожалению, дискриминатор далек от совершенства. Ржавчина и коррозия могут исказить проводимость предмета. Эффект, известный как маскировка, возникающий в тот момент, когда посторонние сигналы от устраненных предметов перекрывают полезные сигналы от искомым объектов, также может повлиять на результат поиска. При повышении уровня дискриминации возрастают и проблемы с маскировкой. Форма, размер, масса, толщина и близость до катушки также могут влиять на классификацию объекта. По этим причинам использование дискриминатора существенно экономит время и в некоторых случаях позволяет полностью исключить извлечение ненужного предмета из земли. Когда

необходим поиск металлических улик или, например, контрабанды, сотруднику нужно найти любой металлический объект на отдельно взятом участке, в таком случае использование дискриминатора нежелательно.

Глубина и охват

Трудно реализовать способность детектора определять глубину залегания предмета из-за большого количества неизвестных, однако некоторое обобщенное представление он может сделать. Например, в нормальных условиях калибр пули (9 мм или 38 мм) можно определить на глубине 15–22 см, в то время как пистолет или нож можно обнаружить на глубине 30 см или больше.

Вдобавок детектируемая ширина на небольших глубинах приблизительно равна диаметру катушки прибора, и диаграмма направленности по своей природе является конической. С уменьшением охвата глубина возрастает, в результате детектор может потерять металлическую улику, расположенную за пределами зоны поиска.

Глубина, на которой металлодетектор может определить объекты, зависит от многих факторов, включая силу электромагнитного поля, величину минерализации грунта, атмосферные условия, размер, форму и поверхность объекта, тип металла в объекте, продолжительность захоронения искомого объекта.

Точность обнаружения при работе металлодетектора зависит не столько от массы, сколько от поверхности металлических предметов. Как результат, ориентация объекта также является составляющей глубины обнаружения. Однако большие предметы металлодетектор будет находить на больших глубинах, чем маленькие.

Поисковые катушки

Поисковые катушки варьируются в зависимости от диаметра, и выбор нужной очень важен для начала работы. Катушки 18–23 см в диаметре подходят для универсального поиска, они имеют хороший охват и глубину, а также чувствительны к диапазону размера цели.

Маленькие поисковые катушки также применяются для изолированных или ограниченных поисков. Кроме того, они могут детектировать цели в трудных местах, где сигналы могут быть замаскированы, или в местах с высокой концентрацией мусора; также они позволяют детектировать структуры, которые содержат металлы, излучающие посторонние сигналы.

Большие катушки позволяют детектору сканировать большие глубины и повышать охват земли, но затрудняют целеуказание маленьких предметов.

Поисковые катушки, известные как «всплеск», неэффективны при попадании внутрь воды, в то время как «погружаемые» катушки могут использоваться при поисках на небольшой глубине, обеспечивая сухость контрольной панели прибора.

При выборе металлодетектора необходимо обращать внимание на простоту в использовании, высокую надежность, прочность и соответствие предъявляемым требованиям. Грунтовые металлодетекторы позволяют пользователю заменять поисковые катушки для достижения требуемого результата. Применение дискриминатора также желательно в большинстве случаев.

Металлодетектор должен использовать аудиальное и визуальное целеуказание. Визуальное указание цели должно использоваться синхронно с аудиальным для оперативного сравнения показаний. Эта способность очень важна в ситуации, когда детектор принимает слабые отраженные сигналы и есть вероятность пропустить предмет оператором. Визуальный индикатор также повышает внимание пользователя в процессе точного целеуказания искомых предметов.

Если необходимо использовать подводный детектор, есть несколько рекомендаций перед началом работы. В этих детекторах должны использоваться катушки из неплавучего материала. В этом отношении предпочтителен вариант с открытой катушкой. Подводный металлодетектор также требует аудиоиндикацию, рекомендуется использовать специальные накладные или вкладные наушники, стрелочный индикатор или экран на жидких кристаллах для визуальной индикации объекта. Хотя иногда более практично измерять сигнал на стрелочном индикаторе, под водой легче воспринимается ЖК-дисплей.

Вкладные наушники — уменьшенный вариант накладных, они вставляются в ухо или закрепляются на маске ныряльщика. Их небольшой размер, конечно, не сравнить с габаритами накладных наушников, но зато они очень восприимчивы к посторонним шумам. Вдобавок некоторые модели вкладных наушников не могут использоваться на суше. Наушники с двойными ушными раковинами также уменьшают побочные шумы.

Кратковременное попадание воды в прибор может повредить электрическую схему, поэтому необходимо быть внимательным при замене батарей питания.

Проведение подготовительных мероприятий

Перед использованием металлодетектора необходимо подготовить поисковый комплект, включающий в себя инструменты, которые помогут в поисках. В поисковый комплект целесообразно включить указатели (пластиковые флажки) для разбивки участков поиска и указатели месторасположения найденных объектов, также желательно наличие разметочной ленты, щупов и молотков для зондирования наличия предмета в грунте либо стенах.

При проведении поисковых мероприятий поисковая катушка детектора должна находиться в максимальной близости от искомого предмета.

Правильно выбранная технология поиска также существенна, иначе ценная улика может быть пропущена. При осуществлении поиска необходимо перемещать катушку прибора вперед и назад по прямой линии и стараться работать катушкой на расстоянии не больше 2,2–5 см над землей. Каждое сканирование должно перекрывать предыдущее примерно на половину диаметра катушки.

Подводный поиск требует привлечения специально обученного сотрудника, имеющего водолазную подготовку.

Выбор металлодетекторов в следственной практике обусловлен требованиями нормативных актов Следственного комитета¹.

¹ Приказ Следственного комитета РФ от 26.06.2015 № 55 «Об обеспечении криминалистической и специальной техникой, расходными матери-

На вооружении следственных органов Следственного комитета Российской Федерации стоят металлодетекторы как отечественного, так и зарубежного производства.

Металлоискатель подводный «GARRET SEA HUNTER MARK II»

(США) применяется для обнаружения оружия, иных вещественных доказательств (гильзы, боеприпасы, ножи и т. д.), распознает как цветные, так и черные металлы, скрытые в воде и на дне водоемов.

Металлоискатели «Кондор-3», «Стерхмастер» (Россия), «GARRETT 2500» (США) предназначены для поиска и идентификации металлических предметов, находящихся в почве или в снегу.



GARRET SEA HUNTER MARK II



«Кондор-3»



«Стерхмастер»



GARRETT 2500

алами к криминалистической и специальной технике, а также передвижными криминалистическими лабораториями в Следственном комитете Российской Федерации».

ГЛАВА 2

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ МЕТАЛЛОДЕТЕКТОРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

В практике расследования преступлений при возникновении необходимости обнаружения вещественных доказательств, содержащих различные металлы, эффективными технико-криминалистическими средствами являются так называемые активные металлодетекторы, которые позволяют находить металлические объекты в различных средах.

Принцип действия металлоискателей заключается в регистрации сигнала, отраженного (переизлученного) металлическим предметом. Отраженный сигнал возникает вследствие воздействия на мишень переменного магнитного поля передающей (излучающей) катушки металлодетектора.

Металлический предмет, попав в это поле, отражает его, и приемник, расположенный на катушке, читает этот сигнал. Амплитуда сигнала будет зависеть от металла, величины и формы объекта – на этом принципе основана настраиваемая дискриминация прибора.

Сигнал, принимаемый от любого металлического предмета, проявит свой характерный фазовый сдвиг, благодаря этому можно классифицировать различные типы объектов и различать их. Например, латунная гильза дает значительно больший фазовый сдвиг, нежели алюминиевая ложка, поэтому можно так настроить металлодетектор, что он будет подавать звуковой сигнал в первом случае и молчать во втором, либо идентифицировать предмет на дисплее. Процесс распознавания металлических объектов называется дискриминацией (распознаванием, разделением). Простейшая форма дискриминации позволяет прибору подавать звуко-

вой сигнал, когда рамкой проводят над объектом, фазовый сдвиг сигнала от которого превышает среднюю (настраиваемую) величину.

Для криминалистических целей полезной является имеющаяся практически во всех современных моделях металлодетекторов функция – так называемый дискриминатор с выделением диапазона (notch discriminator). Такого типа схемы реагируют на объекты в пределах определенного диапазона (например, диапазон «никелевые монетки и кольца») и не будут реагировать на фазовые сдвиги сигнала как выше этого диапазона (пуговицы, крышечки от лекарств), так и ниже него (железо, фольга).

Важной особенностью подготовки к проведению поисковых мероприятий с использованием металлодетекторов является «отстройка от земли» (ground balance), поскольку большинство почв являются железосодержащими. Они также могут иметь свойства электропроводности из-за присутствия солей, растворенных в подпочвенной воде. В результате сигнал, получаемый металлодетектором от почвы, может быть в 1000 раз сильнее сигнала от металлического предмета, зарытого в землю на достаточную глубину.

Фазовый сдвиг принимаемого от почвы сигнала остается достаточно постоянным в пределах некоторой площади поверхности земли. Отстройка от земли осуществляется следующим образом: оператор поднимает и опускает рамку металлоискателя, вращая ручку настройки и добиваясь равенства показаний индикатора. Отдельные приборы осуществляют подстройку постоянно, это так называемая «следающая отстройка от земли» (tracking ground balance).

Учитывая, что сигнал, принимаемый металлодетектором от земли, является относительно постоянным либо изменяется очень плавно во время движения рамкой, можно различить обнаруживаемые объекты. При этом сигнал от объекта резко возрастает до пикового значения и затем спадает в момент, когда рамка проходит над ним. Это дает возможность использовать технику распознавания объекта не по амплитуде полученного сигнала, а по скорости его изменения. Такой режим работы металлодетектора называется динамическим.

Наиболее важный пример использования данного принципа — динамическая дискриминация (motion discrimination).

При обнаружении объекта в режиме динамической дискриминации сложно точно определить его местоположение. Для точного определения положения и глубины залегания используется режим «все металлы» (all metal mode). Дискриминация при этом не используется, соответственно, и рамка не двигается, за исключением тех движений, которые выводят рамку в положение, точно на центр объекта. Режим «все металлы» в практике металлопоиска называется статическим (non-motion mode), нормальным (normal mode) или «режимом постоянного тока» (D. C. mode).

Металлодетекторы могут быть оборудованы различными устройствами визуального представления информации: цифровой дисплей, индикация на стрелочном приборе и другие, помогающие идентифицировать объекты и дающие оператору возможность принять решение о том, что здесь, вероятно, имеется металлический объект. Большинство металлодетекторов имеют также и звуковую систему распознавания.

При принятии решения о применении металлодетектора при проведении следственных действий, таких как осмотр места происшествия, необходимо заранее позаботиться о наличии сопутствующего инвентаря — лопат, шупов, колышков с бечевкой для разметки обследуемой территории, а также предварительно подобрать персонал, который будет осуществлять помощь в проведении обследования территории и раскопок.

При этом металлодетекция должна осуществляться после проведения остальных поисковых мероприятий, таких как обнаружение и изъятие следов биологического происхождения, отпечатков пальцев и т. п. следов, подверженных утрате под воздействием внешней среды и других объективных факторов.

Анализируя возможности любого активного металлодетектора, необходимо отметить, что приборы не могут выполнить:

- обнаружение неметаллических объектов;
- обнаружение металлического объекта сколь угодно большого размера на расстоянии более чем 2,5 м;

- обнаружение объекта из цветного металла, находящегося внутри объекта из черного металла, и наоборот;
- обнаружение объекта в грунте на той же дистанции, что и на воздухе (в лучшем случае дистанция сократится на 20 %).

Кроме того:

- два металлодетектора при любых настройках не смогут нормально работать при расстоянии между приборами менее 2 м;
- детекторы не могут дать абсолютно точного представления о форме и размере объекта;
- прибор не может дать точной информации о глубине залегания объекта;
- металлодетекторы не могут обеспечить определение исключительно тех объектов, которые представляют интерес для расследования.

Основные режимы работы прибора¹

Как правило, металлоискатели имеют достаточно широкие возможности по настройке режимов вывода информации, и «Кондор-3» не исключение. Диапазон возможных настроек достаточен для того, чтобы достичь удобной и комфортной работы с прибором.

Динамический режим, VDI = OFF

В режиме VDI = OFF за счет того, что не только графическое отображение, но и звук выводятся сразу же по мере поступления информации от объекта, прибор дает более подробную звуковую индикацию. Также в этом режиме несколько проще определяется центр объекта, так как звук и визуальное отображение появляются непосредственно с момента получения сигнала. В этом режиме индикация числа VDI² отсутствует.

¹ См. Инструкцию по эксплуатации селективного металлодетектора «Кондор-3».

² На приборах, оснащенных дисплеем, может выдаваться визуальное оповещение о мишени, так называемое число VDI – «Visual Discrimination».

Еще одна важная особенность режима $VDI = OFF$ – отсутствие автомасштабирования экрана. В результате слишком сильный сигнал может выйти за границы экрана и быть неправильно опознан. Слишком слабый сигнал также может быть не опознан ввиду слишком маленького размера годограммы. Эти особенности делают режим $VDI = OFF$ более удобным в тех случаях, когда оператор в большей степени ориентируется на звук. Это довольно удобно, к примеру, при работе на пересеченной местности.

Динамический режим, $VDI = ON$

В этом режиме автоматика прибора предоставляет информацию об обнаруженных объектах путем вывода на дисплей годографа числа VDI .

Режим $VDI = ON$ отличается от режима $VDI = OFF$ не только возможностью ознакомления с числами VDI , но и менее информативным, но более однозначным звуком. Графическая индикация в режиме $VDI = ON$ более точная за счет автомасштабирования годографа.

Индикация числа VDI и точное его определение также способствуют улучшению работы дискриминатора, что позволяет использовать различные способы математического анализа сигнала.

В условиях большого количества металлических объектов в грунте в режиме $VDI = ON$ можно использовать функцию накопления годограмм на дисплее, что дает возможность более широко использовать различные скорости автоподстройки. Также в режиме $VDI = ON$ реализована функция «фильтр», направленная на максимальный отсеб вероятного металломусора. Фильтр является дополнением к дискриминатору, он отсеивает часть сомнительных объектов путем анализа сигнала от объекта на предмет вероятного отношения к цветным металлам.

Статический режим

В отличие от динамических режимов поиска статический режим ориентирован в первую очередь не на распознавание

Indication» («Индикация визуальной дискриминации»). То есть каждому металлу (сплаву) соответствует свое число VDI (см. прил. 1).

типа объекта, а на определение наличия металла в грунте и точную локализацию этого металла. В связи с этим в статическом режиме озвучиваются все металлы, независимо от того, попадают ли они в маску дискриминатора.

В статическом режиме не действует автоподстройка, в результате сигнал от объекта имеет непрерывный характер, что дает возможность более достоверно выявить форму объекта и его локализацию.

Однако из-за отсутствия автоподстройки статический режим нестабилен во времени, в связи с этим более точные показания выдаются в первые несколько десятков секунд. Статический режим необходим по большей части при начальных стадиях использования прибора или при поиске в сложных условиях. Для правильного понимания и верной интерпретации показаний детектора в этом режиме требуется не только знание теории, но и практика, причем в не меньшей степени, чем для остальных режимов.

Дискриминатор

Говоря о настройке динамического режима, нельзя не упомянуть о такой функции, как дискриминатор. Настройка дискриминатора значительно влияет на вывод информации, а в результате – на эффективность поиска. Дискриминация – это возможность (реализованная аппаратно или программно) различать металлы по типу. Благодаря тому, что прибор может различать типы металлов, появляется возможность отказаться от вывода информации о нежелательных объектах и выводить информацию только о желаемых металлах.

Дискриминатор не оказывает влияния на глубину поиска, то есть в отличие от большинства приборов подобного класса дистанция обнаружения объектов не снижается при использовании дискриминации.

Есть небольшая особенность – дискриминатор в целом изначально разрабатывался для приборов, реагирующих одним и тем же звуком на все объекты и не имеющих никакой графической индикации.

Дискриминатор был единственным способом различить, цветной металл под катушкой или черный, только путем отказа от вывода сигналов от черных металлов. Суть работы дискриминатора сводилась к тому, чтобы звуки от мелких ферромагнитных предметов не отвлекали оператора от аналогичных звуков от предметов из цветных металлов. Таким образом, дискриминатор являлся основным инструментом для решения вопроса: является ли цветным обнаруженный металл.

В большинстве металлодетекторов этот вопрос решается комплексно — тоном звуковой частоты, числом VDI и годограммой. Это делает задачу вывода (или невывода) сигналов о каком-либо объекте не насущной проблемой, а вопросом личных предпочтений.

Высокий уровень идентификации объектов во многих случаях делает использование дискриминатора неоправданным, поскольку дискриминатор в данном случае отсекает часть полезной информации.

Предполагается, что при настройке маски дискриминатора оператор осознает разницу между исключением типовых ложных сигналов или сигналов от отдельных видов металлоусора и полным затуплением прибора в попытке видеть только, например, гильзы.

Звуковое распознавание

Звук — один из важнейших источников информации. От степени освоения звуковой индикации во многом зависит результативность поиска. Несмотря на широкие возможности графического вывода, звуковая индикация играет значительную роль — в основном больше приходится прибор слушать, чем в него смотреть.

Так, при VDI = OFF вы слышите часть черного сигнала в объекте, который, вероятнее всего, цветной, и знаете о его сомнительности уже по звуку, а не при взгляде на дисплей. И хотя смотреть на картинку все же рекомендуется в обоих случаях (VDI = OFF и VDI = ON), в режиме VDI = OFF времени на то, чтобы перевести взгляд на экран, меньше — придется больше махать прибором.

Не рекомендуется в процессе одного сеанса поиска менять громкость и количество тонов — это несколько запутывает и сбивает работу звуковой памяти пользователя.

Количество тонов, на которые работает прибор, может быть настроено в широких пределах. Стоит иметь в виду: чем более разнообразна звуковая индикация, тем проще будет работать пользователю. Для того, чтобы получить максимально информативный звук, рекомендуется настроить прибор на громкость выше средней, установить среднее значение модуляции и использовать наушники, изолирующие слуховой аппарат от посторонних шумов. При таких условиях человеческое ухо способно легче улавливать различия между звуками разного тона, а мозг — быстрее опознавать сигнал.

Можно увеличить информативность прибора, освоив пороговый шум. Пороговый шум представляет собой ту часть информации о состоянии грунта, которая еще недостаточна для обработки, но уже определяется прибором. Это может быть как информация о минеральных включениях и неоднородностях грунта, так и информация о глубоко залегающих или очень маленьких металлических объектах. При прохождении катушки прибора над металлическим объектом звук порогового шума несколько прерывается, а его громкость зависит от степени минерализации грунта. Дискриминатор оказывает определенное влияние на звучание порогового шума. При включении дискриминатора звук будет прерываться как над объектами с очень слабым сигналом, так и над объектами, которые попадают в маску дискриминатора.

Отображение показаний на металлодетекторе

1. Годографический вывод

Годограф играет важную роль в идентификации содержимого грунта.

Предметом анализа при изучении годограммы являются следующие характеристики:

- размещение годографа или большей его части в левом или правом квадранте;

- симметричность годограммы;
- расположение начала и конца годограммы в нулевой (или ненулевой) точке графика;
- соотношение ширины и высоты годограммы;
- повторяемость годограммы в зависимости от высоты и направления сканирования;
- площадь, на которой определяется сигнал, и уровень его мощности (вспомогательные признаки).

При анализе годограммы, имеющей признаки как цветных, так и черных металлов, решение о принадлежности принимается с учетом степени выраженности и количества признаков того или иного типа металлов, а также в зависимости от погоды, времени суток, твердости почвы и степени оптимизма оператора. При отсутствии анализа годограммы оператором результативность поиска существенно снизится.

Примеры отображения годограмм приведены в прил. 3 и 4. При этом необходимо учитывать, что данные примеры отображений не являются абсолютными и зависят от конкретных объективных условий.

Следующий важный фактор, влияющий на точность обнаружения объектов, – уровень сигнала от объекта, который зависит не только от расстояния до датчика. При этом большую роль играют площадь отражения и материал обнаруживаемого объекта. Масса объекта, напротив, особого влияния на дистанцию и качество обнаружения не оказывает.

Особое отношение у металлодетекторов с объектами, имеющими отверстие. Такого рода объекты (кольца, гайки, шайбы, пружки и т. п.), как правило, обнаруживаются на больших дистанциях.

2. Роль числа VDI в работе прибора и в практике поиска¹

Необходимо учитывать, что число VDI не может являться однозначным признаком какого-либо искомого объекта. На значение числа VDI влияют сразу несколько факторов:

¹ См. прил. 1.

- число VDI зависит от размера объекта (для цветных металлов характерно возрастание числа VDI с увеличением размера объекта и понижение числа VDI с уменьшением размера объекта);
- смещение баланса грунта (на соответствующее число изменится и значение числа VDI объекта);
- положение объекта в пространстве (для объектов с формой, отличной от сферической, число VDI будет изменяться в зависимости от того, какую площадь будет иметь проекция объекта на плоскость катушки);
- положение объекта относительно центра катушки (наиболее точные значения достигаются, когда объект находится под центром катушки);
- расстояние от датчика до объекта (при слишком большом или слишком малом расстоянии число несколько меняется);
- степень окисления объекта (окислы имеют собственное значение VDI, в результате VDI окисленного объекта будет находиться где-то между VDI окислов и объекта);
- различия в составе материалов однотипных объектов (так, у пуль одного калибра в зависимости от вида оружия VDI заметно различается);
- некоторые металлы при существенной разнице в химическом составе в числах VDI различий не имеют (так, одинаковые числа VDI имеют некоторые сплавы золота и часть видов нержавеющей стали).

За счет различных сочетаний этих факторов число VDI у объекта может меняться в пределах +10...–10 единиц. Таким образом, в первую очередь значения VDI нужны скорее для настройки маски дискриминатора. Отдельно хочется предупредить желающих ориентироваться по числам VDI в случае с объектами с очень слабым сигналом и годограммой размером в несколько пикселей – по степени целесообразности это сопоставимо с раскопками всех сигналов подряд.

При сомнениях относительно видовой принадлежности сигнала стоит ориентироваться в первую очередь на годограф, а только потом на число VDI.

Примерный алгоритм работы с металлодетектором

1. Подготовка прибора к работе

Данная стадия работы осуществляется задолго до выезда на местность и начинается с «механической балансировки прибора». Под этим подразумевается настройка прибора под антропометрические параметры оператора. Эта часть настроек прибора интересна тем, что при грамотном подходе способна значительно облегчить работу на местности. Сначала настраивается положение рукоятки блока электроники на штанге прибора. Положение рукоятки считается правильным, когда рука пользователя, несильно сжимающая рукоять, оказывается в подлокотнике на уровне самой широкой части мышц предплечья. Для регулировки положения рукоятки перемещением вдоль штанги добиваемся правильного положения. Перед фиксацией на новом месте не забываем проверить соосность рукоятки и подлокотника. Процедуру настройки стоит проводить в той верхней одежде, в которой предполагается работать на местности.

При пристегивании руку к подлокотнику не стоит чрезмерно затягивать ремешок. Не рекомендуется работать с туго затянутым ремешком более 1,5 часа летом и 1 часа зимой.

Настройку длины штанги прибора начинаем с ослабления цангового зажима нижнего колена и выдвигаем штангу до тех пор, пока не будет достигнуто такое положение руки, при котором, с одной стороны, не надо тянуть руку назад, чтобы не упираться катушкой в землю, а с другой – нет необходимости подавать руку вперед, чтобы не задевать катушкой собственные ноги. При правильной настройке длины штанги рука находится в положении, близком к физиологическому – чуть согнута в локте и нигде существенно не напряжена.

Выбранное положение целесообразно отметить на нижнем колене штанги изолентой или маркером для последующего выбора. После этого производится затягивание цангового зажима на штанге, причем необходимо следить за соосностью поисковой катушки и всего остального.

Далее нужно натянуть кабель катушки на штанге прибора. Кабель должен быть намотан достаточно плотно, чтобы не

смещаться при зацепах за кусты и т. п., но не слишком туго, чтобы не выдрать гермоввод при изменении угла наклона катушки. При этом болт, фиксирующий катушку, недопустимо фиксировать «намертво». Катушка должна двигаться относительно штанги при приложении некоторого усилия.

Желательно сделать несколько оборотов кабеля питания вокруг кабеля поисковой катушки на отрезке от штанги до блока электроники. Есть следующий нюанс – лучше, когда из-под штанги кабели выходят с разных сторон. Благодаря этому нагрузка на разъем будет снижена, что уменьшит вероятность его поломки. На этом процедуру сборки и механической настройки прибора можно считать законченной.

Непосредственно перед включением прибора необходимо обеспечить ему возможность принять температуру окружающей среды. Это повысит стабильность работы. После включения прибора в течение 3–5 минут в электронике происходят различные переходные процессы. Если по истечении этого времени прибор перебалансировать по воздуху и грунту, можно получить прибавку по дистанции обнаружения в 3–6 %. При этом стабильность работы прибора повысится.

2. Первое включение на грунте

Первое включение осуществляется для общего ознакомления с прибором и его функциональными возможностями. Для этого необходимо выбрать грунт без сильной минерализации (не дающий частых ложных сигналов, с балансом в районе 0...–5). По возможности, лучше выбрать не очень замусоренную площадку, с количеством металлических объектов в грунте не более 1 шт. на 1 кв. м.

Прибор запускается в соответствии с инструкцией. Не стоит сразу же ставить максимальную чувствительность. Также целесообразно перейти в режим «все металлы». После этого проводится поиск металлических объектов.

3. Использование статического режима при поиске металлов

В практике металлопоиска сложились следующие правила использования статического режима:

- чем слабее сигнал, тем дальше от него (в пределах 20–50 см) стоит отнести катушку по горизонтали;
- чем сильнее сигнал, тем меньше надо относить катушку в сторону;
- при очень сильном сигнале стоит поднять катушку над грунтом и/или снизить усиление статического режима;
- определение границ очень большого объекта можно произвести в динамическом режиме по индикации перегрузки датчика.

Основная проблема при освоении статического режима – неправильное размещение катушки относительно сигнала при включении статического режима. Если катушка располагается слишком близко, звуковой сигнал не достигает максимума; если же слишком далеко, максимум сигнала мгновенно достигается на периферии объекта.

Есть еще один важный момент, который надо принимать во внимание при использовании статического режима на замусоренной территории: если определен некий объект при включенном дискриминаторе, осуществляется попытка определить его местоположение в статическом режиме. В этом случае прибор выдаст непрерывный звуковой сигнал. Скорее всего, это означает, что поблизости в грунте присутствуют невидимые из-за дискриминатора другие металлические объекты, которые и не дают правильно работать статическому режиму. В такой ситуации проще сначала изъять из грунта металломусор или же определять центр объекта в динамическом режиме по географу.

Поскольку статический режим несколько более чувствителен, чем динамический, близкорасположенные посторонние мелкие металлические предметы могут мешать точному определению. Выход из данной ситуации – снижение усиления статического режима.

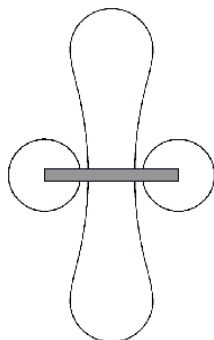
Если объект большой (более 20 см в диаметре), определение центра сигнала превращается в выяснение границ объекта. Тут может пригодиться не только уменьшение статического усиления, но и подъем поисковой катушки над грунтом. Для этого достаточно подъема на 20–30 см. Если

подъем катушки не спасает, может помочь увеличение чувствительности и максимальное сближение катушки с грунтом – границы объекта определяются в динамическом режиме по сигналу «перегрузка датчика».

4. Техника сканирования

Для описания техники сканирования необходимо несколько подробнее остановиться на принципах взаимодействия прибора с грунтом и объектами.

Реальная диаграмма направленности сигнала в катушках приборов выглядит следующим образом:



Теоретическая схема

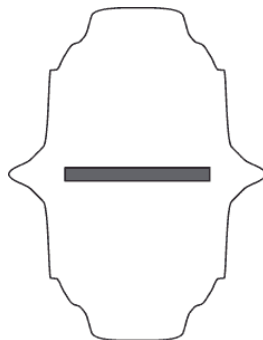
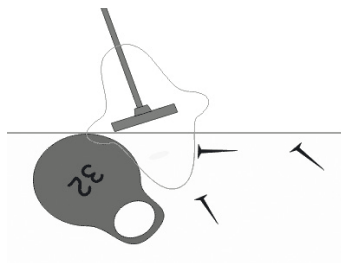


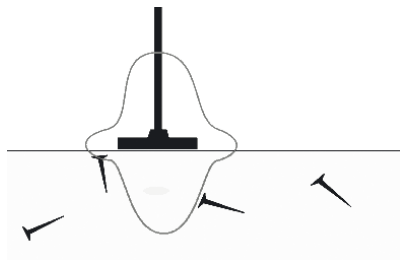
Диаграмма реальной катушки

Наличием бокового лепестка обусловлено требование по соблюдению параллельности катушки и поверхности грунта. При несоблюдении этого требования не только теряется глубина поиска, но и появляются ложные сигналы от объектов, лежащих за пределами поисковой катушки.



Соответственно, параллельность расположения катушки при сканировании указана относительно реальной поверхности грунта, а не центра Земли.

При работе на сильно замусоренных площадках наличие боковых лепестков частично обуславливает повышение вероятности находки при подъеме катушки над грунтом.



Расстояние от катушки до поверхности грунта сказывается на глубине обнаружения. На замусоренных площадках прижимать катушку вплотную к грунту не всегда оправданно.

Требования по соблюдению постоянной высоты над грунтом и равномерности скорости движения поисковой катушки связаны с тем, что в приборе происходит постоянная подстройка под разнообразные параметры грунта. При неравномерном движении катушки эта подстройка не будет проводиться правильным образом.

Из-за неравномерности движения катушки в крайних положениях взмаха может возникать ложный сигнал. Причина — слишком большое значение усиления, малое значение автоподстройки и порога грунта. Такие настройки характерны для «глубинных» программ, при таких настройках скорость сканирования необходимо уменьшить.

Есть и еще одна причина, по которой имеет смысл уменьшать скорость сканирования в чувствительных программах: чем дальше от катушки объект, тем меньше времени он будет находиться в зоне действия излучения и тем меньше от него будет сигнал. Однако и слишком малые скорости сканирования также могут привести к потере сигнала за счет того, что электроника успеет обработать автоподстройку.

Кроме того, существует определенная взаимосвязь между скоростью катушки и разделением близкорасположенных объектов. При очень маленьких и больших скоростях катушки глубина обнаружения и качество разделения объектов снижаются. Чем меньше реальная скорость катушки соответствует текущему значению автоподстройки, тем больше возрастает вероятность пропуска объектов.

5. Специфика поиска в различных типах грунта

В зависимости от типа грунта имеются различные особенности металлодетекции. Они заключаются в следующем:

- более влажный грунт способствует увеличению глубины обнаружения, в сухих грунтах дистанция снижается;
- в сыром грунте также несколько ухудшается разделение близкорасположенных, ржавых и окисленных объектов;
- в грунте с нарушенной структурой — перепаханном, перекопанном, растрескавшемся и т. п. — дистанция также понижается, но результативность осмотра (особенно вторичного) может быть выше благодаря тому, что при вспашке глубокозалегающие объекты могут оказаться ближе к поверхности;
- рыхлые и неплотные грунты сходны по своим свойствам с вышеупомянутыми, но сигнал в них ослабевает в меньшей степени;
- все условия, приводящие к увеличению дистанции между поисковой катушкой и грунтом (трава, стерня, палая листва, снег), приводят к сокращению дистанции обнаружения;
- в большинстве грунтов с малой минерализацией (слабым собственным сигналом) может быть достигнута несколько большая дистанция обнаружения;
- в грунтах с высокой минерализацией (сильным собственным сигналом) и в грунтах, содержащих большое количество минерализованных включений, глубина обнаружения будет меньше;

- в сильно удобренном минеральными удобрениями грунте, где наблюдается искусственная минерализация, глубина обнаружения также будет меньше;
- при работе на грунтах, имеющих значительный положительный баланс, возрастает вероятность пропуска крупных объектов из цветных металлов (это происходит по причине смещения чисел VDI в положительный диапазон);
- при работе на грунтах, имеющих значительный отрицательный баланс, возрастает вероятность пропуска маленьких объектов из цветных металлов в случае, если включен дискриминатор (это происходит из-за того, что числа VDI сдвигаются в отрицательный диапазон).

Тип грунта влияет и на степень сохранности металлов:

- чем больше кислорода пропускает грунт, тем больше объект окисляется; если кислорода в грунте мало, то степень сохранности выше (относительно неплохо металлические предметы сохраняются в воде — там мало кислорода, и процесс окисления идет медленнее);
- кислотность грунта также влияет на сохранность металлов (сильно закисленные и сильно щелочные грунты способствуют ускоренному разрушению металлов);
- соленые грунты также весьма губительны для металлов;
- чем чаще нарушается целостность грунта (разрыхление, перепахивание и т. п.), тем больше это способствует окислению металлов;
- особо стоит отметить сельскохозяйственные удобрения, обильно рассыпаемые и разливаемые на посевных территориях (по степени разрушительного воздействия некоторые типы сельхозхимии многократно превосходят все природные факторы).

6. Основные направления повышения результативности поиска с использованием металлодетекторов

Повышению результативности помогает знание принципов работы и реальных возможностей конкретного типа прибора, а также учет следующих обстоятельств:

- использование наушников не только экономит элементы питания, но и повышает результативность поиска; наушники с чашками, закрывающими ухо от постороннего шума, более эффективны, чем закладные; более практичны витые шнуры; в кустах и лесу лучше использовать беспроводные наушники (FM-transmitter);
- при использовании наушников необходимо избегать больших значений параметра модуляции, это поможет сохранить слух пользователя;
- систематический осмотр, когда движение осуществляется параллельными проходами с некоторым перекрытием, хотя и занимает больше времени, но дает большую вероятность находки искомого объекта, чем беспорядочное метание по местности;
- при сканировании не стоит увлекаться достижением максимально возможной скорости поисковой катушки — при этом несколько снижается результативность;
- в замусоренных местах движения катушки лучше замедлить и уменьшить размах, а значение автоподстройки — увеличить;
- в условиях сильно замусоренной почвы отключение автобаланса сделает работу прибора более стабильной;
- время от времени следует проверять балансировку по грунту, а при длительном поиске периодически делать перебалансировку прибора по воздуху;
- с увеличением чувствительности прибора растет не только глубина обнаружения, но и количество ложных сигналов;
- отключение дискриминатора повышает не только расход электроэнергии, но и результативность поиска;

- повторный осмотр территории с высокой вероятностью дает дополнительные результаты, особенно в том случае, если он проводится при несколько различных состояниях грунта;
- необходимо больше внимания уделять экрану прибора (многие объекты можно определить по годографу, даже если они имеют сомнительный звук);
- необходимо внимательно обследовать окрестности «плохих» сигналов – они могут экранировать искомый объект (как более радикальная мера, на обследуемой площадке может проводиться полная очистка грунта от металлов любого типа);
- при изучении неуверенных сигналов лучше несколько снижать амплитуду движений, однако надолго оставлять катушку в районе предположительного местоположения сигнала не стоит – автоподстройка постепенно сделает свою работу и затупит чувствительность прибора к искомому сигналу (в качестве профилактики такого рода ситуаций можно применять периодическое смещение поисковой катушки в сторону, желательно на чистый от металлов грунт);
- при появлении сигнала (особенно неуверенного) необходимо проверить грунт на расстоянии диаметра катушки от предположительной находки (возможно, сигнал был только периферическим сигналом от более крупного объекта);
- если ведется поиск в местах с высокой травой, целесообразно двигаться спиной вперед, сканируя уже пройденную территорию;
- если при работе на местности приходится значительно менять настройки прибора, рекомендуется произвести балансировку по воздуху и грунту;
- при вычленении сигнала в условиях сильно замусоренной площадки могут помочь переключение в режим дискриминации и попытка слушать только искомый объект;

- при всех перемещениях по поисковой площадке целесообразно использовать возможность повторно просканировать территорию, при этом можно делать взмахи катушкой с меньшей амплитудой или же просто нести ее над грунтом.

ГЛАВА 3

КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОПОИСКА С ПОМОЩЬЮ МАГНИТОМЕТРА

Наряду с металлоискателями при расследовании преступлений в целях обнаружения доказательств при производстве следственных действий используются магнитометры.

Магнитометр представляет собой вертикальный феррозондовый градиентометр, который измеряет деформацию магнитного поля Земли, вызываемую ферромагнитными объектами.

Физический принцип металлопоиска с помощью магнитометра основан на наличии у планеты собственного магнитного поля, которое возникает в недрах ядра и простирается далеко за пределы атмосферы. Поскольку магнитное поле есть везде, а его напряженность в отдельно взятом месте относительно равномерна и подвержена лишь слабым колебаниям, при проведении замеров напряженности магнитного поля в одном месте будет установлено, что значение будет примерно одинаково. Ферромагнитные объекты вызывают искажение силовых линий магнитного поля, и замеры его напряженности, сделанные при помощи магнитометра, вблизи этих объектов значительно отличаются от естественного фона.

Магнитометры предназначены для обнаружения ферромагнитных металлов, таких как железо, сталь или никель. Обычно глубина обнаружения магнитометров больше по сравнению с ранее рассмотренными металлоискателями, действие которых основано на активной электромагнитной детекции, но она варьируется и зависит от массы объекта и его магнитных свойств.

Пассивное магнитометрическое обнаружение вещественных доказательств по наличию у них ферромагнитных элементов — это, другими словами, метод поиска магнитных аномалий (MAD — magnetic anomaly detection).

В отличие от металлоискателя магнитометром не удастся обнаружить объекты из цветного металла. Но при проведении поисковых мероприятий необходимо учитывать, что эффективное использование магнитометра проявляется при поиске крупных объектов размером от 15–20 см (пистолет) до 3–5 м (автомобиль). Причем чем крупнее объект, тем эффективнее магнитометр по сравнению с другими металлодетекторами. Значение же мелких предметов (гвозди, шrapнeль) нивелируется, и они не мешают поиску. Глубины обнаружения объектов: 1,5–2 м для пистолета, 15–20 м для автомобиля. При этом искомый объект захватывается не только непосредственно под датчиком, но и сбоку, что значительно облегчает поиск и снижает вероятность пропуска. В непосредственной близости от объекта показания прибора будут максимальны либо прибор перегрузится и выдаст соответствующий звуковой сигнал, что позволит определить точное местоположение объекта под землей.

В практике следственных органов применяются магнитометры производства компании «Foerster» – FEREX 4.032.

Типовая скорость поиска объектов данным прибором составляет 0,5–1 м/с, направление движения оператора – с севера на юг. Чувствительный модуль (ЧМ) сконструирован так, что не требует никакой механической подстройки в течение всего срока службы.

Специальная модификация предусматривает соединительный кабель-трос длиной до 100 м, чтобы использовать ЧМ под водой и в скважинах-колодцах.

Как правило, применение металлодетектора и магнитометра сопровождается использованием комплекта магнитных систем «Поиск», в частности, для поднятия из водоемов металлических предметов используется магнитный подъемник.

Приведем примеры. В ходе расследования убийства было установлено, что смертельное ранение потерпевшему было



Магнитометр



Магнитный
подъемник

нанесено ножом, который предполагаемый преступник выбросил в заболоченное русло реки в черте г. Ершова. Следователем-криминалистом с использованием металлодетектора сначала было обнаружено местонахождение ножа, затем с помощью магнитного подъемника он был поднят со дна реки.

При расследовании факта обнаружения трупа Т. с огнестрельным ранением головы, находящегося в автомобиле BMW, преступление длительное время оставалось нераскрытым. Спустя год был установлен подозреваемый Ю., выехавший с территории области в другой регион России непосредственно после обнаружения трупа Т. В ходе допроса Ю. отрицал свою причастность к совершенному преступлению, однако после предъявления результатов дактилоскопической экспертизы, согласно которой обнаруженный в машине отпечаток пальца руки принадлежит именно ему, сознался в совершении убийства Т., указал примерное место сокрытия оружия, из которого застрелил потерпевшего, а также место броска магазина к пистолету.

Поисковые мероприятия, неоднократно проводимые специалистами ЭКЦ и УУР УМВД области, в том числе с применением криминалистической техники, положительного результата не дали. В ходе дополнительного осмотра места происшествия, сильно загрязненного мусором, содержащим цветные и черные металлы, сотрудниками отдела криминалистики с использованием металлодетектора искомый пистолет и магазин с патронами были обнаружены.

Практика применения металлодетекторов свидетельствует о том, что они используются, как правило, для проведения поиска стреляных гильз и ножей на месте происшествия. При этом необходимо учитывать, что использование металлоискателей и магнитных тралов, особенно при поиске гильз на открытой местности, имеет ряд особенностей. Во-первых, тралы уничтожают дактилоскопические следы на поверхности гильз, во-вторых, тралы могут собирать предметы только из ферромагнитных сплавов, если же гильза выполнена из латуни, меди и т. п., то подобный трал не работает. Кроме того, тралы неэффективно применять в высокой траве и в кустарнике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение следственных действий с применением криминалистической техники требует от сотрудников следственных органов тщательной подготовки и досконального планирования. Подготовка включает подбор необходимых технико-криминалистических средств, сопутствующего оборудования и вспомогательного персонала.

Но, и это самое главное, сотрудник, использующий криминалистическую технику, должен обладать навыками использования технических средств и не бояться пользоваться криминалистической техникой.

В данном пособии подробно рассмотрены приемы работы со средствами металлопоиска, используемыми в деятельности следственных органов Следственного комитета Российской Федерации по отысканию объектов, имеющих криминалистическое значение.

Приведены тактико-технические характеристики оборудования, применяемого для обнаружения различных металлических объектов. Приводятся методические рекомендации по подготовке к работе с технико-криминалистическими средствами в различных условиях, основные приемы металлопоиска в различных условиях.

Даются рекомендации по совершенствованию практики использования поисковых технико-криминалистических средств, применяемых в следственной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Следственного комитета РФ от 26.06.2015 № 55 «Об обеспечении криминалистической и специальной техникой, расходными материалами к криминалистической и специальной технике, а также передвижными криминалистическими лабораториями в Следственном комитете Российской Федерации».
2. Указание Председателя Следственного комитета Российской Федерации от 27.12.2013 № 5/213 «О совершенствовании практики применения криминалистической и специальной техники при расследовании преступлений».
3. Ведищев С. Д. Металлоискатель и его использование в работе милиции // Материалы научной конференции по использованию химии, физики, биологии и судебной медицины в работе милиции (13–17 октября 1959 г., г. Минск). М., 1960. С. 37–41.
4. Звездинский С. С., Парфенцев И. В. Магнитометрические феррозондовые градиентометры для поиска взрывоопасных предметов // Спецтехника и связь. 2009. № 1. С. 16–29.
5. Инструкция по эксплуатации селективного металлодетектора «Кондор-3». Версии 4.14/4.14 ПРО.
6. Криминалистика : учебник в 2 т. / под общ. ред. А. И. Бастрыкина. М., 2014.
7. Патраков Е. И. Металлодетекторы: основные характеристики, область применения // Теория и практика современной науки. 2016. № 8 (14). С. 305–307.
8. Словарь по криминалистике. 1250 терминов и определений / авт.-сост. А. М. Багмет и др. / под ред. А. И. Бастрыкина. М., 2015.
9. Техничко-криминалистическое сопровождение расследования преступлений : учебное пособие. М., 2016.
10. Холопов А. В. Использование современных возможностей некоторых поисковых научно-технических средств в раскрытии и расследовании преступлений против личности // Криминалисть. 2009. № 2 (5). С. 73–79.
11. Холопов А. В. Научные методы и технические средства в судебном следствии. М., 2014.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Шкала чисел VDI

«Горячий» камень	+95	С Е Р Е Б Р О		Фольга	+10	З О Л О Т О	Маленькие золотые самородки
	+90		Изделия из серебра		+05		
Пивная банка	+85		Серебря- ное кольцо		00		
Медные монеты	+80				-05		
	+75	З О Л О Т О			-10	Ж Е Л Е З О	
	+70			Граната Ф1	-20		
	+65			Гвозди	-25		
Алюминие- вая водочная пробка	+60				-30		
	+55			Ножи	-35		
	+50		Латунь Свинец	Большие железные предметы	-40		
	+45				Стрелковое оружие		
	+40				-50		
	+35				-55		
	+30				-60		
Никель	+25			-65			
Ярлычок от пивной банки	+20		Мелкие фер- ромагнитные объекты	-70			
	+15			-80			
				-85			
				-90			
				-95			

Годограммы цветных металлов

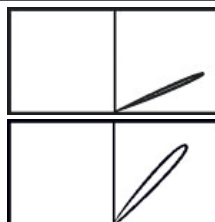
Годографы цветных металлов располагаются в правом квадранте



Цветной металл

Для прибора все цветные металлы различаются только электропроводностью и площадью поверхности объекта (что образует число VDI). То есть и водочная пробка, и монета с точки зрения прибора равноправные объекты из цветного металла

Годографы цветных металлов, как правило, симметричны. То есть луч описывает сходные кривые как на восходящей части графика, так и на нисходящей



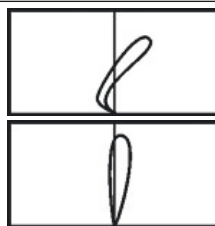
Годографы предметов, образованных телами вращения, как правило, более типичные.

Предметы сложной формы могут давать менее внятный сигнал

Годографы цветных объектов чаще прямые, хотя это не обязательно. То есть легкое дрожание линии возможно, но оно незначительное



Годограф цветного объекта может частично оказаться в левом квадранте своим основанием или небольшой частью



Приложение 2. Годограммы цветных металлов

Несимметричный и ломаный годограф, даже если он по большей части в правом квадранте, скорее всего не принадлежит цветному объекту



Годографы цветных объектов, как правило, начинаются и заканчиваются в нулевой точке графика. В крайнем случае находятся там хотя бы одним концом



У годографа цветных металлов периметр, как правило, больше, чем площадь



Годограммы черных металлов

<p>Годографы черных металлов располагаются в левом квадранте</p>	
<p>Кроме сигналов от крупных объектов, которые могут давать стреловидный сигнал в правом квадранте</p>	
<p>Годографы черных металлов с большей вероятностью начинаются и заканчиваются не в нулевой точке графика</p>	
<p>Годографы черных металлов менее склонны к симметричной форме (хотя гвозди и болты могут давать отличные стреловидные годограммы)</p>	
<p>Годографы черных металлов чаще дают разный сигнал при сканировании в разных направлениях</p>	
<p>Годографы черных металлов могут иметь пересечение линий, образуя подобные цифре 8 фигуры</p>	
<p>У годографа черных металлов периметр, как правило, меньше, чем площадь</p>	

Приложение 4

Сравнительные ТТХ градиентометров для поиска ферромагнитных предметов

Производитель, наименование	Institute Dr. Forster (Reutlingen, Германия)		Ebinger (Германия)	Vallou (Германия)			Schonstedt Instrument Co. (США)	НИИ «Проект» (г. Томск)	
	FEREX 4.032 API	FEREX 4.032 DLG		Vallou ELI302A1/ELI302D2	Vallou VXC1	Vallou VET2			GA-72Cd
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Год начала производства	1995	2000	2002	1993	1992/1995	2005	2006	1993	2003
Штатное питание, номинал	элементы 4×LR20 (тип D) ø 33×58 мм, 130 Г		6×LR20	6×LR20	6×LR14 («С») 026×46 мм, 65 Г	2×LR20 («D»)	литиевый аккумулятор	2 литиевые батареи (типа Крона)	8×А343 8×А373
Напряжение, В	6		9	9	9	3	12	9	12
Емкость, Ахч (+20 °С)	14,8		14,8	14,8	7,8 (LR14)	14,8	9,2	2х1,2	
Потребляемая мощность, Вт	1,5	2,5	2,5	3,3	2,3	0,37	2,8	0,36	0,6
Работа от аккумуляторов	6×1,2 В, NiMH		7×1,2 В, NiMH	6×1,2 В, NiMH	6×1,2 В, NiMH	–	да, 9...12 В	–	10PЦ83
Время непрерывной работы от штатного питания, ч, не менее (+20 °С)	60	36	36 (питание GPS отдельно)	40	20	120	40	60	30

Приложение 4. Сравнительные ТТХ градиентометров для поиска...

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контроль магнитной аномалии	стрелка прибора, наушники, цифр. данные	ЖК-дисплей, наушники, цифр. данные	стрелка прибора, звук, цифр. данные	стрелка прибора, ЖК-дисплей, звук, цифр. данные	ЖК-дисплей, наушники	ЖК-дисплей, наушники, цифр. данные	ЖК-дисплей, звук (встроенный излучатель)	стрелка прибора, наушники	
Дополнительные функции	фильтр для малых / больших объектов поиска	GPS, лазерное позиционирование	—	GPS, SEPOS	—	GPS, контроль питания	—	—	
Масса в снаряженном виде, кг	4,2	4,6 – с Probe CON 1600	4,9	4,2	4,0	2,4	7,4	1,14	8,0
Максимальный габарит, см	140 (180 для Probe CON 650)			128	135	56	185	88	150
ЧМ	Probe CON 650 (CON 1600), 03,5×85 (180); 65/160	труба	труба	труба, 04,3×60; 43	труба, 04,2×60; 50	труба, 03,8×46; 30	труба, 03,5×180; 170	труба, 53; 35,6	труба, 65; 50
Габариты, см									
База (между датчиками), см									

Приложение 4. Сравнительные ТТХ градиентометров для поиска...

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочая температура, °С	-37...+70	-30...+55			-32...+60			-25...+60	-50...+50
Работа в железистых почвах	без ограничения	некоторые ограничения			ограничение				нельзя
Установка нуля	авто								
Тест при включении	да				да			нет	да
Калибровка во время работы	не требуется	да, авто							
Регулировка чувствительности (диапазоны)	8 линейных: пределы 3; 10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10 000 нТл; 1 дека-рифмический	6 линейных, пределы: 10; 30; 100; 300; 1000; 3000 нТл/м	8 линейных, пределы: 2; 5; 20; 50; 200; 500; 2000; 20000 нТл;	8 линейных, пределы: 2; 5; 20; 50; 200; 500; 2000; 20000 нТл;	3 линейных, пределы: 50; 300; 1500 нТл;	8 линейных	4 линейных	4 линейных	4 линейных (относительные 1: 2; 10; 20)

Приложение 4. Сравнительные ТТХ градиентометров для поиска...

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Скорость поиска, м/с	0...1	0,2...1,5	0...1	0...1	0...1	0...1	0...0,5	0,2...0,8	
Данные в цифровом формате	RS-232, RS-485	RS-232	RS-232	RS-232	нет	нет	RS-232	нет	
Звук в наушниках	порог $\pm 20\%$ от предела диапозона	порог			порог			модуляция частоты (40 Гц) или амплитуды звука	
Порог чувствительности, нТл (на уровне пикового шума)	0,2	0,5	0,25	0,25	5	5	0,3	-50	-1
Глубина поиска, м, макс.	0,5 1... 1,2 2			6			8	0,15 1,5 (175 мм) 2,7	5
граната; противопехотная мина; снаряд танка 88 мм, мина 100 мм	2,5...3 4 4...6 5... 8 (до 10 м Probe CON 1600)								

Приложение 4. Сравнительные ТТХ градиентометров для поиска...

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ширина зоны обнаружения, м, макс.	1 (1,5 для Probe CON 1600)	1	1	1	0,5	1,5	0,2	1	10

Учебное издание

КИСЕЛЁВ Евгений Александрович

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОДЕТЕКТОРОВ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ**

Учебно-практическое пособие

Подписано в печать 16.02.2017. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Тираж 500 экз. Заказ № 5569

Отпечатано в ООО Универсальная Типография «Альфа Принт»
620049, Свердловская область, Екатеринбург, пер. Автоматики, д. 2Ж
Телефон +7 (800) 300-16-00. Сайт www.alfaprint24.ru