ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РОССИИ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА" НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОДЕЗИИ, АЭРОСЪЕМКИ И КАРТОГРАФИИ им.Ф.Н.КРАСОВСКОГО

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ИСКАТЕЛИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

РТМ 68-5-93

Издание официальное

Москва
ЦНИИГАиК
1993

gost.e-ecolog.ru

РТМ разработан в Центре "Сибгеоинформ".
Утвержден и введен в действие приказом
Федеральной службы геодезии и картографии России
от 14.04.93 № 57п.

© ЦНИИГАиК, 1993

УДК 528.541:006.354 Группа П42

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ИСКАТЕЛИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ

Общие технические условия РТМ 68-5-93

ОКП 4433 Введен впервые

Дата введения 01.06.93

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) распространяется на искатели геодезические (далее по тексту - искатели), предназначенные для поиска и определения местоположения и глубины залегания токопроводящих трубопроводов, силовых кабельных линий и геодезических центров.

РТМ не распространяется на приборы и устройства, предназначенные для поиска токонепроводящих трубопроводов и кабельных линий связи.

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. По принципу действия искатели подразделяются на индукционные контактные, индукционные бесконтактные, вихретоковые.

Описание принципов действия искателей приведено в приложении.

1.2. Назначение искателей:

Индукционные контактные - поиск и определение местоположения и глубины залегания токопроводящих трубопроводов, обес-

точенных силовых кабельных линий при обеспечении электрического контакта выхода генератора искателя с искомым объектом. Приемные устройства индукционных контактных искателей могут использоваться для поиска и определения местоположения и глубины залегания необесточенных силовых кабельных линий (в режиме работы приемного устройства "50 Гц").

Индукционные бесконтактные - выполняют функции искателя индукционного ~~контактного~~ без электрического контакта.

Вихретоковые - поиск и определение местоположения геодезических центров.

1.3. Искатели подразделяются на индикаторные и измерительные. Искатели индукционные могут быть индикаторными и измерительными, искатели вихретоковые - только индикаторными.

1.3.1. Искатели индикаторные обеспечивают звуковую и (или) визуальную индикацию сигнала генератора, принимаемого приемным устройством.

1.3.2. Искатели измерительные обеспечивают звуковую и (или) визуальную индикацию сигнала генератора, принимаемого приемным устройством, и дополнительно визуальную индикацию или регистрацию значения глубины залегания искомого объекта.

1.4. Методы определения местоположения и глубины залегания искомого объекта приводятся в эксплуатационной документации на конкретные виды искателей.

Общие сведения о методах определения местоположения и глубины залегания приведены в приложении.

1.5. Основные параметры искателей должны соответствовать указанным в таблице.

Наименование параметра	Тип искателя		
	индукционный контактный	индукционный бесконтактный	вихретоковый
1.Предел допускаемого среднего квадратического отклонения результата определения местоположения объекта, м	0,1h*	0,15h*	0,25
2.Предел допускаемого среднего квадратического отклонения результата определения глубины залегания объекта для искателя индикаторного/измерительного, м	0,15h* / 0,10h*	0,20h* / 0,15h*	-
3.Максимальная глубина обнаружения объекта обесточенного/ необесточенного, м	5,0 / 1,0	3,0 / -	0,7 / -
4.Дальность деиствия от точки подключения генератора (точки генерации электромагнитного поля) до точки определения местоположения и глубины залегания объекта, м, не менее	1500	300	-
5.Масса, кг, не более: комплекта в футляре	8	8	4
приемного устроиства (для вихретоковых - приемопередающего) с источником питания	1,5	1,5	3
генератора	5,0	5,0	-

*h - глубина залегания объекта, м

1.6. Условное обозначение искателей должно состоять из порядкового номера модификации (при их наличии), условного

обозначения вида прибора (И), обозначение типа искателя (В- вихретоковый, К - индукционный контактный, Н - индукционный бесконтактный), значения мощности выходного сигнала генератора в непрерывном и, через дробь, импульсном режиме работы и обозначения технических условий на конкретные искатели.

При отсутствии одного из режимов работы в числителе или знаменателе дроби проставляется "О".

Примеры условного обозначения:

1. Искатель индукционный контактный с мощностью выходного сигнала генератора 2 Вт в непрерывном и 10 Вт в импульсном режимах работы:

ИК 2/10 ТУ ...

2. Искатель первой модификации индукционный бесконтактный с мощностью выходного сигнала генератора 10 Вт в непрерывном режиме работы (импульсный режим не предусмотрен):

01 ИН 10/0 ТУ ...

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Искатели изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 23543, настоящего РТМ и технических условий на конкретные типы искателей по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. В комплект искателя должны входить:

индукционного: футляр, генератор, приемное устройство, кабель выходной, головные телефоны;

вихретокового: футляр, функциональный блок (приемо-пе-

редающее устройство), головные телефоны, приемо-передающая антенна.

В комплект индукционного контактного искателя дополнительно должен входить штырь заземления и устройство, обеспечивающее электрический контакт с искомым объектом.

В комплект индукционного бесконтактного искателя дополнительно должна входить передающая антенна.

К комплекту прилагается эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601 : техническое описание, инструкция по эксплуатации, паспорт.

Комплект документации на измерительный искатель должен содержать методические указания по его поверке, разработанные в соответствии с РД 50-660.

2.3. Для генераторов и генераторных блоков приемо-передающих устройств нормируют:

мощность или напряжение выходного сигнала;

рабочую частоту или диапазон частот. Рабочую частоту рекомендуется выбирать не кратной частоте 50 Гц;

амплитудно-(частотно-)временные характеристики;

выходное сопротивление (для генераторов индукционных искателей).

Значения нормируемых параметров должны быть установлены в технических условиях на искатели конкретных типов.

Генераторы (генераторные блоки) должны обеспечивать возможность согласования с нагрузкой. Необходимые значения выходных сопротивлении должны устанавливаться техническими условиями на конкретные виды искателеи.

2.4. Для приемных устройств и приемных блоков приемо - передающих устройств нормируют:

рабочую частоту или диапазон рабочих частот;

чувствительность по напряжению или по току;

динамический диапазон изменения напряжения или тока входного сигнала (при необходимости);

значения граничных частот полосы пропускания на уровне 0,7.

Значения нормируемых параметров должны быть установлены в технических условиях на искатели конкретных типов.

2.5. *Нормируемой метрологической характеристикой искателя* является погрешность измерения глубины залегания и погрешность определения местоположения объекта. Значения погрешностей и их составляющих должны быть установлены в технических условиях на искатели конкретных типов.

2.6. Электропитание генераторов и приемных устройств (генераторных и приемных блоков приемо-передающих устройств) искателей должно осуществляться от встроенных источников постоянного тока. Виды источников электропитания устанавливаются в технических условиях на искатели конкретного типа.

При использовании аккумуляторных батарей в качестве встроенного источника искатели должны комплектоваться или иметь встроенное зарядное устройство.

В генераторах (генераторных блоках) должна быть предусмотрена возможность подключения внешних источников питания.

2.6.1. Встроенные источники питания должны располагаться в отсеке, доступ в который обеспечивается без распломби-

рования прибора.

2.6.2. Встроенные источники питания должны обеспечивать непрерывную работу искателей без их замены не менее 8 ч.

2.7. В части воздействия климатических факторов внешней среды искатели должны сохранять работоспособное состояние при температуре воздуха от 40 до минус 20 °С и относительной влажности 98 % при 20 °С.

2.8. Требования к конструкции укладочных ящиков (футляров) по обеспечению брызго- и пылезащищенности искателей по ГОСТ 23543.

2.9. Искатели в упаковке (укладке) должны быть вибро- и ударопрочными и выдерживать механические нагрузки:

вибрацию с ускорением 19,6 м/с^2 (2g) в диапазоне частот от 20 до 80 Гц и продолжительностью воздействия 1 ч;

многократные удары с ускорением 49 м/с^2 (5g), длительностью импульса от 2 до 10 мс, частотой 100 ударов в минуту и продолжительностью воздействия 0,25 ч;

одиночные удары с ускорением 196 м/с^2 (20g), длительностью импульса от 2 до 5 мс и количеством ударов 10.

2.10. Требования к надежности искателей по ГОСТ 23543.

2.11. Требования к составным частям и комплектующим изделиям по ГОСТ 23543. Для индукционных искателей должны быть взаимозаменяемыми генераторы и приемные устройства из разных комплектов искателей.

2.12. Требования к маркировке и упаковке по ГОСТ 23543.

3. ПРИЕМКА

Требования к приемке искателей по ГОСТ 23543.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. При проведении испытаний должны быть использованы средства измерений, прошедшие поверку и признанные годными к применению.

4.2. Визуально и сличением с конструкторской документацией проверяют:

внешний вид, комплектность, маркировку и упаковку (пп. 2.1, 2.2, 2.12);

номенклатуру нормируемых характеристик генераторов и приемных устройств, возможность согласования и наличие устройств согласования с нагрузкой (пп.2.3,2.4);

требования к электропитанию (пп.2.6, 2.6.1).

4.3. Среднее квадратическое отклонение результатов определения местоположения и глубины залегания объекта, максимальную глубину обнаружения объектов (пп.1.2.3 таблицы) определяют на объектах, положение и глубина залегания которых известна (допускается использование топографических планов масштаба 1:500). Глубина залегания объекта при этом должна быть близка к максимальной, нормированной по п.3 таблицы.

Допускаемые отклонения глубины залегания объекта от

максимальной должны быть указаны в технических условиях на искатели конкретных типов.

При испытании вихретоковых искателей глубина залегания геодезического центра или моделирующего его объекта не определяется.

Средние квадратические отклонения результатов определения местоположения (σ_x) и глубины залегания объекта (σ_h) определяют по формулам:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\Sigma \Delta_x^2}{n}} \quad \text{и} \quad \sigma_h = \sqrt{\frac{\Sigma \Delta_h^2}{n}},$$

где Δ_x - разность между определенным и известным положением оси объекта;

Δ_h - разность между определенной и известной глубиной залегания объекта;

n - количество определений.

Методика определения составляющих погрешностей и их допускаемых значений должна быть установлена в технических условиях на искатели конкретных типов.

4.4. Дальность действия (п.4 таблицы) проверяют на расстоянии от точки подключения генератора или точки генерации электромагнитного поля не менее нормированных (1500 или 300 м), глубина залегания объекта должна быть близка к нормированной по п.3 таблицы.

Допускаемые отклонения глубины залегания объекта от максимальной должны быть указаны в технических условиях на искатели конкретных типов.

4.5. Проверку массы (п.5 таблицы) производят на весах общего назначения по ГОСТ 23676 с использованием гирь 4 кл.

по ГОСТ 7328.

4.6. Методы контроля электрических параметров (пп.2.3, 2.4) генераторов и приемных устройств (генераторных и приемных блоков приемо-передающих устроиств) и средства контроля должны быть установлены в технических условиях на конкретные типы искателей и предусматривать проверку параметров в предельных режимах.

4.7. Время непрерывной работы без замены источников питания (п.2.6.2) проверяется расчетным путем, исходя из потребляемого искателем тока и технических условий на используемые химические источники тока.

4.8. Проверка устойчивости к воздействию климатических факторов (п.2.7), обеспечения брызго- и пылезащищенности искателей в укладочных ящиках (п.2.8), проверка на вибропрочность и ударопрочность (п.2.9) с воспроизведением воздействующих параметров вибрации и ударов по п.2.9 настоящего РТМ, проверка показателей надежности (п.2.10), проверка требований к составным частям и комплектующим изделиям (п.2.11) проводится по ГОСТ 23543 и техническим условиям на конкретные типы искателей.

Проверку взаимозаменяемости генераторов и приемных устройств производят при определении местоположения объектов путем последовательной замены генератора и приемного устройства из разных комплектов искателей.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение искателей по ГОСТ 23543 и техническим условиям на конкретные типы искателей.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатационные требования, выполнение которых обеспечивает соответствие технических характеристик искателей установленным нормам, регламентируются в ГОСТ 23543 и технических условиях на конкретный тип искателя.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантии изготовителя по ГОСТ 23543 и техническим условиям на конкретные типы искателей.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Справочное

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИНЦИПАХ ДЕЙСТВИЯ ИСКАТЕЛЕЙ И МЕТОДАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ И ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ОБЪЕКТОВ

I. ИСКАТЕЛИ ИНДУКЦИОННЫЕ

I.I. Принцип действия искателей индукционных основан на использовании закона электромагнитной индукции и заключается в обнаружении электромагнитного поля, существующего вокруг токонесущих силовых кабельных линий или искусственно создаваемого вокруг токопроводящих трубопроводов или обесточенных кабельных линий.

Электромагнитное поле вокруг искомого объекта создается электрическим током генератора, выход которого соединен с объектом (контактные искатели) в колодцах, котлованах и на других оголенных участках объекта или электрическим током, индуцированным в объекте электромагнитным полем, излучаемым передающей антенной генератора, расположенной на поверхности земли (бесконтактные искатели).

Информативным параметром является величина ЭДС, возникающей в приемной антенне, зависящая от расстояния между антенной и искомым объектом. Выходной сигнал усилителя приемного устройства подается на головные телефоны (звуковая индикация), милливольтметр (визуальная индикация) или на устройство индикации или регистрации глубины залегания объекта.

I.2. Определение местоположения объекта на местности производится по максимальному и минимальному уровню выходного сигнала приемного устройства.

При поиске объекта по максимальному уровню выходного сигнала антенна приемного устройства, ось которой расположена параллельно поверхности земли, перемещается вправо и влево относительно оси объекта. С приближением антенны к искомому объекту уровень выходного сигнала увеличивается. Максимальное его значение соответствует точке, лежащей на проекции оси объекта на поверхность земли.

При поиске объекта по минимальному уровню выходного сигнала ось антенны приемного устройства располагается перпендикулярно поверхности земли. Точке, лежащей на проекции оси объекта на поверхность земли, соответствует минимальный уровень выходного сигнала, расположенный между двумя его максимальными значениями, полученными при перемещении антенны вправо и влево относительно оси объекта.

В качестве результата определения местоположения объекта берется среднее, полученное двумя способами.

I.3. Глубину залегания объекта определяют после установления местоположения его оси. Ось антенны располагают под углом 45° к поверхности земли. Перемещая антенну вправо и влево от точки положения оси объекта, определяют точки минимального уровня выходного сигнала. Расстояние между точкой положения оси объекта и точкой минимального уровня выходного сигнала равно глубине залегания объекта.

В качестве результата определения глубины залегания объекта берут среднее значение определенных расстояний. При неравенстве расстояний на величину, превышающую 10 % от среднего значения, цикл определения местоположения и глубины залегания объекта необходимо повторить.

2. ИСКАТЕЛИ ВИХРЕТОКОВЫЕ

2.1. Принцип действия вихретоковых искателей основан на периодическом возбуждении электромагнитного поля и приеме вторичных сигналов от среды. В качестве информационного параметра используется приращение вторичного электромагнитного поля, зависящее от удельной электропроводности, магнитной проницаемости и геометрических характеристик объекта.

2.2. На местности определяется наиболее вероятное место расположения геодезического центра. Определение планового положения геодезического центра производится по максимуму сигнала.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ Федеральной службы геодезии и картографии России от 14.04.93 № 57п.

2. ИСПОЛНИТЕЛИ

Г.С.Цевелев (руководитель темы), В.Р.Мтварелишвили, З.В. Соболева, Е.В.Максимова, И.К.Орлова.

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на которые дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 2.601-68	п.2.2
ГОСТ 23543-88	пп.2.1, 2.8, 2.10, 2.11, 2.12, разд.3, п.4.8, разделы 5-7
ГОСТ 23676-79	п.4.5
ГОСТ 7328-82	п.4.5
РД 50-660-88	п.2.2

Подписано в печать
26.05.93
Формат 60х90/16
Бумага типографская
Печать офсетная
Усл.печ.л. 1,00
Усл.кр.отт.1,13
Уч.изд.л. 0,98

Тираж 150
Заказ 39

ЦНИИГАИК
125413, Москва,
Онежская ул.,26

gost.e-ecolog.ru