

Компания «ГЕОСЕЙС» представляет новый импульсный источник возбуждения «Геотон»

Анкушев В.В., Гурьев С.В., Резвов В.И., ЗАО «ГЕОСЕЙС», г. Тюмень

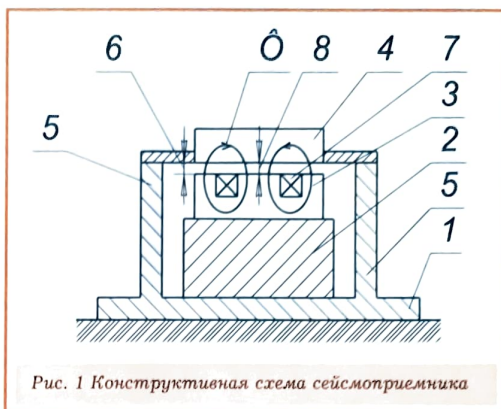


Рис. 1 Конструктивная схема сейсмоисточника

Электромагнитный источник сейсмических волн "Геотон" предназначен для возбуждения сейсмических колебаний в земной коре при проведении сейсморазведочных работ.

Источник "Геотон" относится к группе импульсных наземных невзрывных источников сейсмических колебаний, исполнительный механизм которых осуществляет единичные воздействия на геологическую среду. Длительность этих воздействий меньше периода возбуждаемых колебаний.

Область применения работа при проведении профильных и площадных сейсморазведочных работ, региональных геофизических исследований с применением невзрывных источников возбуждения сейсмических колебаний, работ ВСП.

В основе конструктивного решения импульсного электромагнитного сейсмоисточника положена идея применения в качестве источника силы короткоходового электромагнита, возбуждаемого от импульсной схемы питания, обеспечивающей энергопреобразование в режиме, близком к постоянству потокосцепления магнитного поля электромагнита [1]. Это решение позволило обеспечить к.п.д. преобразования энергии, потребляемой от емкостного накопителя схемы питания

порядка 60-70% и развивать усилия в десятки тонн длительностью (5-8)·10 с, что и определило эффективное создание сейсмических волн в необходимом для сейсморазведочных работ частотном диапазоне.

На рис. 1 приведена конструктивная схема электромагнитного сейсмоисточника.

Излучателем сейсмических волн является жесткая, помещенная на грунте плита 1, на которую оперт массивный пригруз 2 с закрепленным на нем индуктором электромагнита 3. Якорь 4 электромагнита оперт на стойки 5 на плите 1 и отделен от индуктора зазором 6, который может регулироваться для обеспечения наиболее эффективного создания импульсного воздействия на грунт с различными реологическими свойствами. При подаче в обмотку возбуждения 7 импульса тока необходимой величины и длительности возникает магнитный поток Φ , а между якорем и индуктором электромагнита возникает усилие от 8 до 30·10 Н. Это усилие через стойки 5 передается на плиту 1, в результате чего плита перемещается вниз и осуществляет импульсное воздействие на грунт, сопровождающееся созданием сейсмической волны. Под действием электромагнитной силы 8 индуктор перемещается вверх. В результате

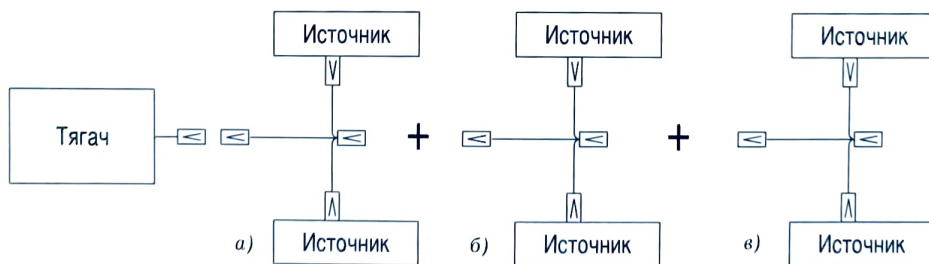


Рис. 2 Схема группирования источников.

- а) суммарная сила воздействия $60 \cdot 10^4$ Н (2 источника);
- б) суммарная сила воздействия $120 \cdot 10^4$ Н (4 источника);
- в) суммарная сила воздействия $180 \cdot 10^4$ Н (6 источника)

ИСТОЧНИКИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ
ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Таблица 1 Основные технические характеристики сейсмоисточника "Геотон"

Характер воздействия на грунт	импульсный
Сила воздействия на излучающую поверхность в импульсе, Н, не менее	30×10^4
Интервал времени между последующими действиями с, не менее	5
Потребляемая источником мощность, кВт, не более	1
Напряжение питания источника, В	переменное 380 или переменное 220 или постоянное 24
Рабочее напряжение заряда конденсаторных батарей, В не более	950
Длительность воздействия, мс	4-8
Дорожный просвет, мм, не менее	400
Габаритные размеры модуля источника, мм, не более	
- длина полоза	1850
- ширина полоза	650
- ширина по кожуху блока питания	800
- ширина модуля с боковым отбойником	950
- высота со схемой питания	1400
Габаритные размеры сцепки из 2х модулей:	
- ширина колеи	2250
- ширина с боковыми отбойниками	2750
- длина с водилами	3500
Масса источника, кг, не более, кг	2300±5%
Средний срок службы до списания, лет, не менее	5
Средний срок службы до капитального ремонта, воздействий, не менее	2×10^6

встречного движения якоря вниз, а индуктора вверх зазор δ выбирается, происходит ударное взаимодействие якоря с индуктором и в дальнейшем индуктор с пригрузом перемещаются вверх в поле тяжести. Их плавное перемещение из верхнего положения в исходное на плите 1 обеспечивается демпферами, что исключает создание волн-помех при возврате пригруза в исходное положение на плите.

Основные технические характеристики сейсмоисточника "Геотон" приведены в таблице 1.

Предложенное техническое решение [1] было использовано его авторами при совместной с "Енисейгеофизикой" разработке серии санных и на автомобильной транспортной базе импульсных сейсмоисточников "Енисей" и "КЭМ" [2]. Это же техническое решение было использовано при разработке импульсного сейсмоисточника "Геотон" [3].

Длительность силового воздействия на грунт регулируется напряжением заряда емкостного накопителя (оперативно) и изменением величины зазора δ между якорем и индуктором, что позволяет проводить настройку сейсмоисточника для обеспечения его наиболее эффективной работы на грунте с различными реологическими характеристиками.

Повышенная жесткость излучающей конструкции, совместно с персонифицированной схемой контроля и управления позволяет получать высокую повторяемость излучаемого импульса желаемой формы, а также формировать направленный фронт излучения.

Источник "Геотон" может использоваться как в единичном исполнении при проведении сейсморазведочных работ по изучению верхней части разреза, а также в качестве модуля при построении более мощных систем возбуждения, путем соединения нескольких источников в группы (см. Рис 2).

Управление сейсмоисточником "Геотон" осуществляется при помощи пульта управления (ПУ), расположенного в транспортном средстве.

Основные функции ПУ:

- управление зарядкой каждого источника или всех источников в группе;
- управление ручным запуском всех или каждого источника в отдельности;
- управление аварийным отключением всех источников от источника напряжения;
- получение сигнала запуска от дешифратора и передача его к каждому источнику с целью синхронного сейсмического воздействия;
- контроль над синхронностью работы каждого источника с помощью акселерометров, установленных на излучателях;
- получение и запись на РС параметров силы воздействия, формы импульса и др. для последующей интерпретации;
- обеспечение синхронного срабатывания источников в окне 50 мкс;

Основными достоинствами сейсмоисточников "Геотон" являются:

- надежность конструкции и простота обслуживания, надёжность в работе;
- низкое энергопотребление на единицу силы (кВт/Н);
- высокий электромеханический КПД;
- высокое отношение развиваемой силы/на массу источника (Н/кг);
- расширенный диапазон рабочих температур (до минус 40°C), благодаря использованию специальных сортов стали;
- повторяемость сейсмических сигналов, возбуждаемых источником, при накоплении;
- экологическая чистота, так как воздействие происходит в области линейных деформаций грунта без нарушений структуры грунтов;
- наличие точной стабилизации напряжения на емкостном накопителе и возможность его регулирования напряжения;
- наличие системы контроля за работой каждого источника и группы в целом;
- хорошая проходимость;
- большие возможности при группировании и расстановки источников на профиле (рис. 2);
- высокая повторяемость и идентичность сигнала;
- широкополосный спектр возбуждаемых сейсмических сигналов.

Литература

1. АС СССР №1261466. (Ивашин В.В., Чуркин И.М., Милорадов И.А.).
2. Патент РФ №2171478 (Детков В.А., Ивашин В.В., Певчев В.П.). Бюл. №21, 2001 г.
3. Свидетельство на полезную модель № 23688 (Иванников Н.А., Резвов В.И.)