

Изобретение относится к области сейсморазведки, а именно, к способам возбуждения сейсмических колебаний, и может быть использовано для работ в наземной сейсморазведке.

Известен способ возбуждения сейсмических колебаний [1], основанный на использовании нелинейных явлений в грунте при воздействии на него двух относительно высокочастотных колебаний с резонансной частотой, находящейся в частотном диапазоне полезного излучения.

Однако способ малоэффективен, имеет низкую стабильность частоты полезного излучения при работе в различных средах, процесс модуляции несущей частоты сложен.

Наиболее близким техническим решением является способ возбуждения сейсмических колебаний [2], включающий погружение электродов в грунт и подачу на них электрического импульса от накопителя энергии.

Электроды (первый вибратор), установлены в земле параллельно друг относительно друга на расстоянии, равном или превышающем размеры основного другого вибратора. Способ основан на использовании нелинейных явлений в грунте при воздействии на него двух относительно высокочастотных колебаний с резонансной частотой, совпадающей с частотным диапазоном полезного излучения.

Этот способ возбуждения сейсмических колебаний имеет низкую стабильность частоты полезного излучения при работе в различных средах; процесс модуляции несущей частоты сложен. Способ имеет низкую сейсмическую эффективность.

В основу изобретения поставлена задача создать такой способ возбуждения сейсмических колебаний, в котором новое расположение электродов в грунте позволяет расширить диапазон применения при разных электрических характеристиках грунта и за счет этого повысить сейсмическую эффективность способа.

Поставленная задача решается тем, что в способе возбуждения сейсмических колебаний, включающем погружение электродов в грунт и подачу на них электрического импульса от накопителя энергии, согласно изобретению, электроды располагают в грунте в углах квадрата, сторона которого выбрана из условия:

$$a = \frac{U}{E_r},$$

где U - напряжение, приложенное к электродам;

E_r - допустимое пробивное напряжение данного грунта.

Это позволяет расширить диапазон применения по электрическим характеристикам грунта и, соответственно, повысить сейсмическую эффективность.

Способ возбуждения сейсмических колебаний поясняется чертежами.

На фиг. 1 приведена электрическая схема устройства, с помощью которого осуществляется способ возбуждения сейсмических колебаний; на фиг. 2 - расположение электродов в грунте; на фиг. 3 - конструкция электрода.

Устройство (фиг. 1) содержит электроды 1, 2, 3, 4, расположенные в углах квадрата, сторона которого выбрана из условия:

$$a = \frac{U}{E_r},$$

где U - напряжение, приложенное к электродам;

E_r - допустимое пробивное напряжение данного грунта.

Устройство содержит также емкостной накопитель энергии 5, соединенный с коммутатором 6, зарядное устройство 7, содержащее диод 8, трансформатор 9, блок регулируемого зарядного напряжения 10, датчик смещения грунта 11. Зарядное устройство 7 связано с накопителем энергии 5 и коммутатором 6 и с датчиком смещения грунта 11.

Накопитель энергии 5 заряжается от источника постоянного тока, которым может служить генератор.

На фиг. 2 показано расположение электродов в исследуемом грунте. Электроды 1, 2, 3, 4 расположены в грунте в углах квадрата, связанные с датчиком смещения 11 и генератором 12. F_3 - электродинамическая сила.

Электрод (фиг. 3) содержит стержень 13, на котором размещены гайки 14 и 15. Стержень 13 электрода покрыт слоем изоляции 16 на всю длину, кроме нижней торцевой части.

Способ осуществляется следующим образом. На поверхности грунта располагают электроды в углах квадрата, сторону которого выбирают из условия:

$$a = \frac{U}{E_r},$$

где U - напряжение, приложенное к электродам;

E_r - допустимое пробивное напряжение данного грунта.

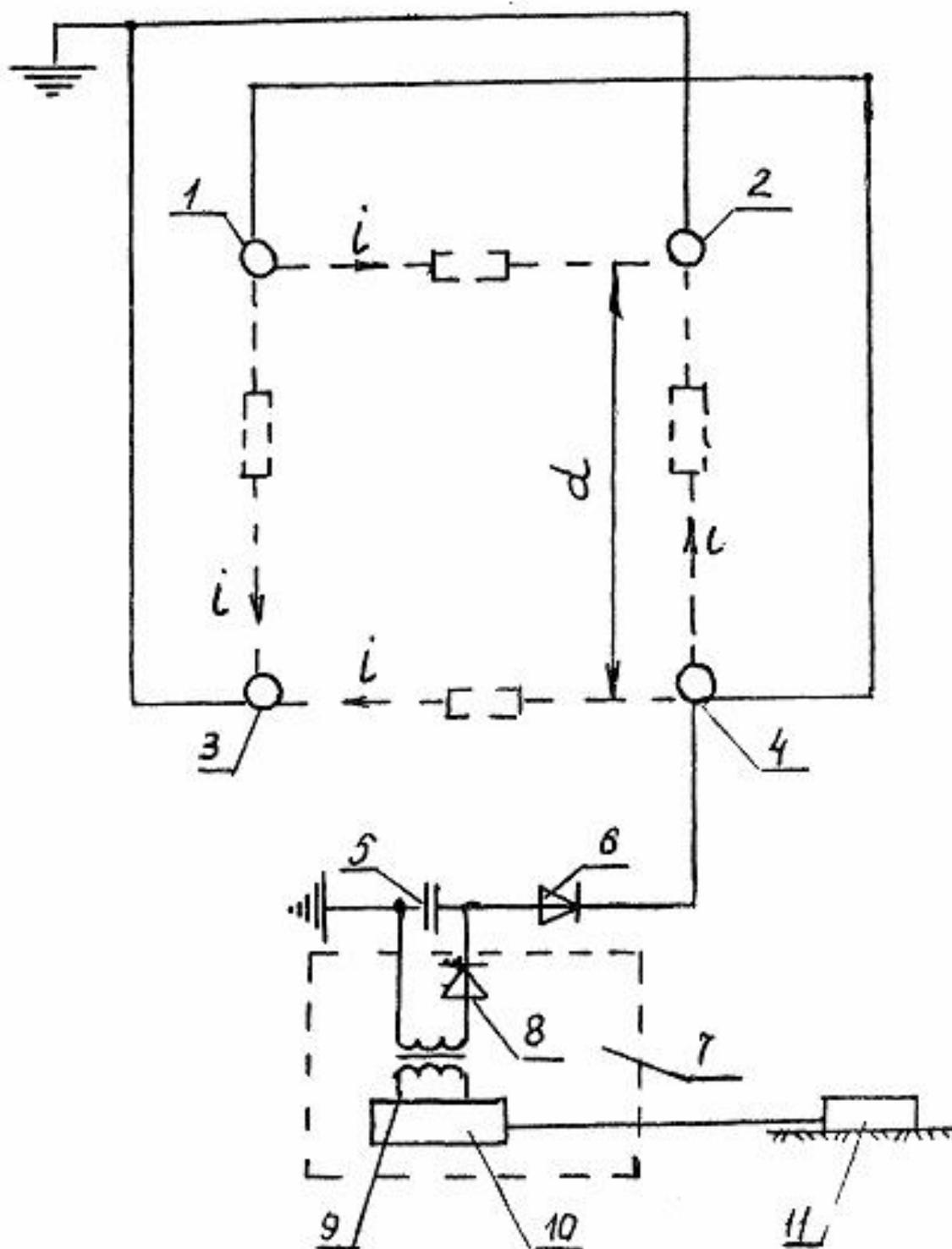
Предварительно заряжают емкостной накопитель энергии 5 и подают пусковой импульс на коммутатор 6. Происходит разряд накопителя энергии 5 на электроды 3 и 4. При срабатывании коммутатора 6 в контуре возникают разрядные токи (встречные I_{13} и I_{24} , а также I_{34} и I_{12}), протекающие через исследуемый грунт. Внутри исследуемой среды происходит взаимодействие токов между собой, возникают электродинамические силы F_3 , возбуждающие в среде сейсмические колебания.

Амплитуду тока регулируют датчиком смещения грунта 11 и блоком регулирования зарядного напряжения 10, а глубину протекания тока - глубиной погружения в грунт.

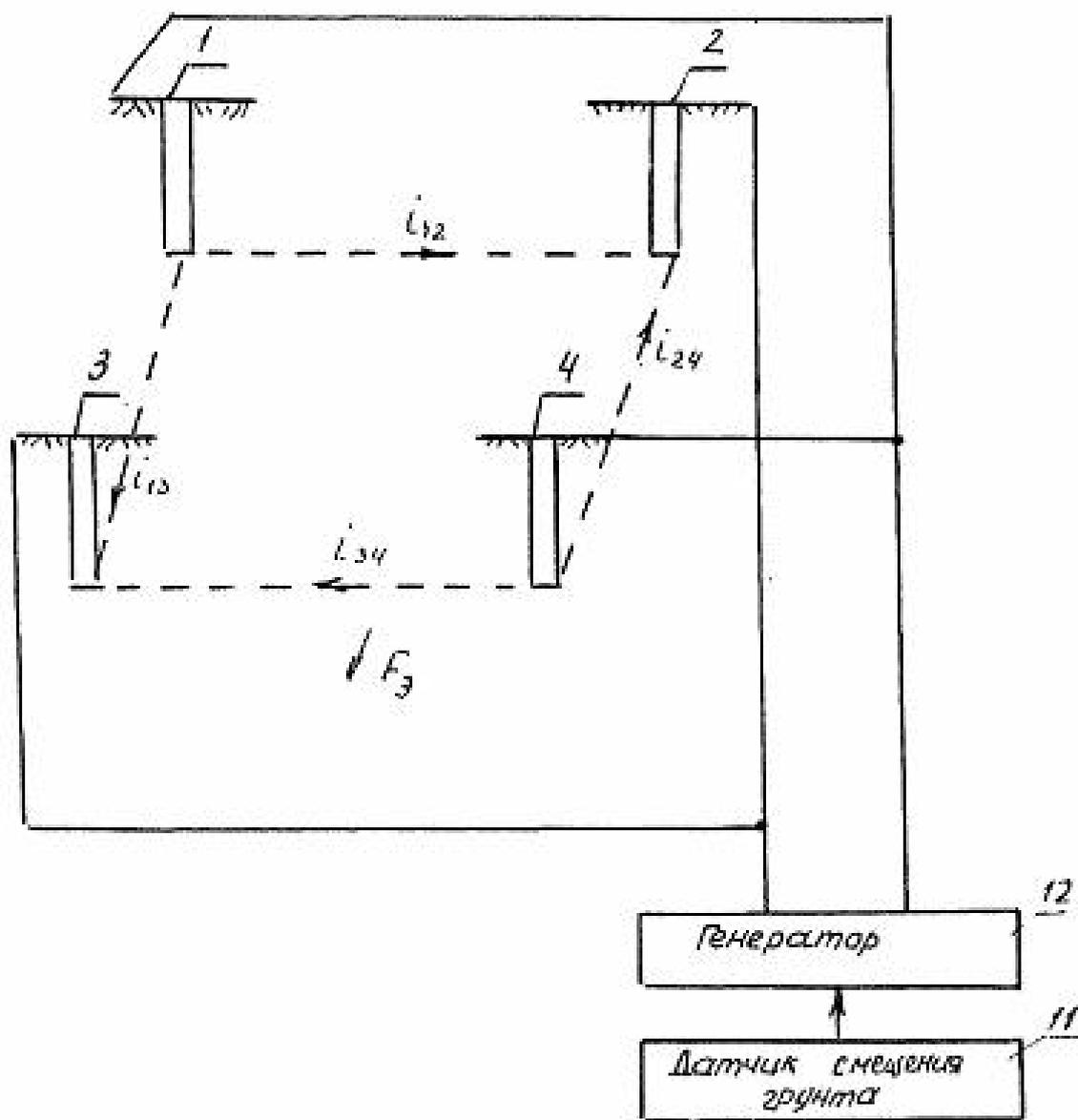
Пример. Предлагаемый способ возбуждения сейсмических колебаний реализован следующим образом. На поверхности грунта электроды диаметром 10 мм располагают в углах квадрата, сторона которого 500 мм. К электродам прикладывают напряжение 50 кВ. Электроды погружены в грунт на глубину ~0,8-1,5 м. Допустимое пробивное напряжение грунта - 0,1 кВ/мм. Предварительно заряжают емкостной накопитель энергии 5. Подают пусковой импульс $\tau = 2 \cdot 10^{-3}$ с на коммутатор 6. Происходит разряд накопителя энергии 5 на электроды 3 и 4. При срабатывании коммутатора 6 в контуре возникают разрядные токи I_{13} и I_{24} , а также I_{34} и I_{12} , протекающие через исследуемый грунт ($I_{max} = 5 \cdot 10^2$ А). Внутри исследуемой среды происходит взаимодействие токов между собой, возникают электродинамические силы, возбуждающие в среде сейсмические колебания. Амплитуду тока регулируют датчиком смещения грунта 11 и блоком регулирования зарядного напряжения 10, а глубину протекания тока - глубиной погружения в грунт.

Использование предлагаемого способа возбуждения сейсмических колебаний позволяет повысить сейсмическую эффективность.

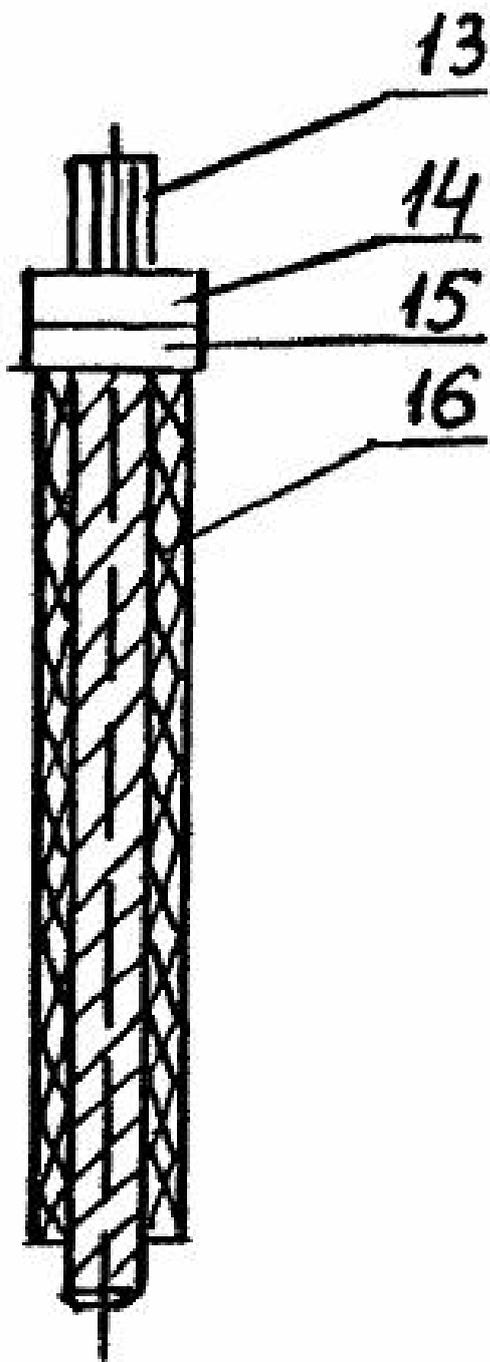
Предлагаемый способ может быть использован для изучения динамических свойств поверхностного слоя Земли и при внесении поправок при обработке полученных сейсмограмм.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3