

Изобретение относится к области аварийной сигнализации, в частности к сигнализации в момент, предшествующий основному толчку землетрясения.

Известны различные изобретения, разработанные для определения землетрясения, где в основном используют различные переключатели маятникового типа, которые помещаются в корпуса. Когда внешняя сила воздействует на маятник, это способствует замыканию электрических контактов и сигнальная схема срабатывает (1, 2).

Недостатком известных устройств является то, что используют точки опоры рычага или опоры, где свободное движение гири маятника замедляется до определенной степени посредством силы трения.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является чувствительный детектор землетрясения, способный определять такие состояния, как наклон, вибрацию или ускорение (3).

Известный детектор состоит из корпуса, маятника, средства для подвешивания, нижнего контакта переключателя, опорного средства нижнего контакта переключателя для крепления нижнего контакта переключателя к внутреннему нижнему концу корпуса, винта настройки чувствительности, электрического устройства, электролитического конденсатора для поддержания аудиосигнала и кнопки тестирования для механически тестируемого аудиосигнала. Кнопка тестирования присоединяется к средствам для подвешивания, посредством чего производимое движение кнопки тестирования будет возмущать маятник, в результате чего нижний конец маятника будет активизировать нижний контакт переключателя. Принцип работы известного детектора заключается в следующем: при прохождении сейсмической волны маятниковый переключатель отклоняется от состояния покоя и касается удлинителя маятника нижнего контакта переключателя, при этом маятник крепится к корпусу, установленному строго в вертикальном положении. Прикосновение маятника к контакту включает звуковое сигнальное устройство, производящее резкий звук, который может быть выделен среди других окружающих звуков. После прохождения сейсмической волны детектор принимает первоначальное положение - размыкая нижний контакт, тем самым отключает сигнальное устройство, производящее звук.

Недостатками известного детектора землетрясения являются следующие:

1. Детектор землетрясения требует строго вертикального положения, т.к. в случае незначительных отклонений происходит замыкание цепи инертной массы и включения сигнализации;

2. Сигнализация включается только в момент прохождения волны, а затем происходит

отключение, при этом короткий период времени работы сигнализации может быть неощутим человеком, как в ночное время, так и при наличии внешних шумов;

3. Отсутствует регулятор балльности сейсмических волн во время землетрясения;

4. Нет возможности регуляции громкости звука сигнала.

5. Отсутствует световой индикатор.

6. Отсутствует система, учитывающая этаж здания, в котором используется детектор.

Задачей изобретения является повышение чувствительности детектора землетрясения к продольным волнам, точности настройки на силу землетрясения, а также повышение эффективности сигнализации.

Поставленная задача решается тем, что заявляемый детектор землетрясения, включающий корпус, датчик колебаний с инертной массой, источник питания, блок тонального сигнала, винт настройки чувствительности, дополнительно содержит последовательно соединенные между собой предварительный усилитель с регулятором чувствительности, аналогово-цифровой преобразователь, регулятор этажности, фильтр частоты с анализатором колебаний, блок светового сигнала, ручной прерыватель сигнализации, регулятор громкости в блоке тонального сигнала, управляющие входы которых соединены через общую шину с источником питания, а инертная масса выполнена в виде цилиндра по всей высоте соосно расположенного внутри винтовой пружины с верхней стороны в центре жестко закрепленного с вертикально расположенной стороной упругого "Г"-образного элемента, горизонтально расположенная часть которого жестко соединена с одним концом винтовой пружины, второй конец которой через другой упругий элемент жестко закреплен к корпусу, при этом длина вертикальной части упругого "Г"-образного элемента от 3 до 5 раз; превышает высоту цилиндра инертной массы, а длина его горизонтальной части не менее чем в 2,5 раза превышает радиус цилиндра инертной массы, на нижней стороне которого жестко установлен постоянный магнит с возможностью магнитного взаимодействия с сердечником индукционной катушки, неподвижно закрепленной к корпусу в строго вертикальном положении, причем центральные оси, проходящие через центры цилиндра инертной массы и сердечника индукционной катушки совпадают друг с другом.

Как известно, при землетрясениях к поверхности земли менее разрушительные продольные волны приходят на 5-15 с раньше, чем разрушительные поперечные.

Поэтому создан детектор землетрясения с повышенной чувствительностью к продольным волнам, сущность которого заключается в том, что повышение чувствительности детектора землетрясения к продольным волнам, точности

настройки на силу землетрясения, а также повышение эффективности сигнализации достигаются за счет выполнения инертной массы датчика колебаний в виде цилиндра по всей высоте соосно расположенного внутри винтовой пружины, верхний конец которой жестко закреплен к вертикально расположенной стороне "Г"-образного элемента, другой конец винтовой пружины через другой упругий элемент жестко закреплен к корпусу детектора, где в нижней части цилиндра жестко установлен магнит с возможностью магнитного взаимодействия с сердечником индукционной катушки, неподвижно закрепленной к корпусу детектора, позволяющего иметь магниту многие степени свободы. При этом точность настройки достигается установкой предварительного усилителя с регулятором чувствительности и регулятора этажности, аналогово-цифрового преобразователя, а повышение эффективности сигнализации достигается путем использования фильтра частот сейсмических колебаний и использования ручного отключения сигнализации. Причем наряду со звуковым сигналом во время землетрясения включается и световая сигнализация.

Таким образом, предлагаемый детектор землетрясения позволяет более эффективно регистрировать продольные волны, излучаемые очагом землетрясения и подходящие к поверхности земли на ~15 с раньше разрушительной поперечной волны.

Этого вполне достаточно, чтобы занять безопасное место в помещении. Детектор в ночное время, в случае опасности, разбудит и повысит шанс на спасение.

Таким образом, в отличие от прототипа предлагаемый детектор землетрясения позволяет

- установить его чувствительность в соответствии с силой землетрясения на конкретный балл по 12-бальной шкале;

- кроме того, в детекторе предусмотрена система, учитывающая этаж помещения, на котором расположен детектор;

- детектор позволяет регулировать громкость сигнализации;

- детектор имеет не только звуковую, но и световую сигнализацию, что позволяет пользоваться им глухим и людям со слабым слухом;

- детектор может работать не только в вертикальном, но и в любом другом положении;

- детектор подает сигнализацию не только в момент прохождения сейсмической волны, но и после ее прохождения, сигнализация выключается путем нажатия на специальную кнопку;

- регистрирующая система детектора выполнена таким образом, что она более чувствительна к продольным, чем к поперечным сейсмическим волнам. На рисунке 1 (фиг. 1) представлена функциональная схема прибора.

Предлагаемый чувствительный детектор землетрясения содержит корпус 1 (на фиг. 1

корпус показан условно пунктирной линией) и последовательно соединенные между собой датчик колебания 2, предварительный усилитель 3, соединенный с регулятором чувствительности 4, аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) 5, регулятор этажности 6, фильтр частоты 7, блок включения сигнализации 8 со сбросом тревоги 9, блок тонального сигнала 10 с регулятором громкости тревоги 11, блок светового сигнала 12, источник питания 13 и, наконец, выключатель питания 14.

Датчик колебания, представленный на рисунке 2 (фиг. 2), в свою очередь содержит закрепленные на корпусе 1, последовательно соединенные между собой инертную массу в виде цилиндра 15, винтовую пружину 16, соединенную сверху "Г"-образным упругим элементом 17, второй упругий элемент, закрепляющий винтовую пружину к корпусу детектора 18, постоянный магнит 19, сердечник индукционной катушки 20, индукционную катушку 21, крепление индукционной катушки к корпусу детектора 22, клеммы индукционной катушки 23 (соединение с усилителем 3 на фиг. 2 не показано).

Предлагаемый детектор работает следующим образом:

Система активизируется выключателем питания 12, которое поступает от источника питания 13. При сотрясениях индукционный датчик колебаний 2 вырабатывает электрический сигнал, который поступает на предварительный усилитель через регулятор чувствительности 4. Далее сигнал поступает на АЦП 5, порог срабатывания которого регулируется регулятором этажности 6. Сигнал с выхода АЦП поступает на вход фильтра частоты 7, если сигнал превышает определенное пороговое значение, блок включения сигнализации включает блок световых импульсов 12 и блок тонального сигнала 10, уровень громкости регулируется регулятором громкости 11. Систему в режим ожидания переводят нажатием кнопки сброса 9.

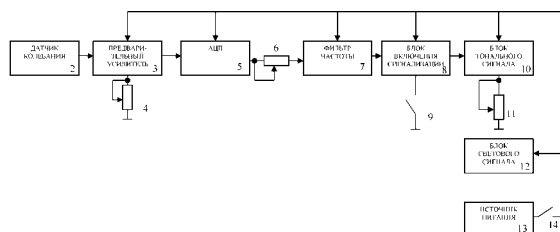
В датчике колебания 2 при появлении продольной волны, исходящей от очага землетрясения, инертная масса, выполненная в виде цилиндра 15, начинает колебаться, приводя в движение постоянный магнит 19, вибрирующий относительно сердечника 20 индукционной катушки 21, неподвижно закрепленной к корпусу детектора 1 с помощью крепления 22 в строго вертикальном положении.

В случае, если продольная волна подходит к поверхности земли не в строго вертикальном направлении, а под некоторым углом, то инертная масса с магнитом колеблется как в вертикальном положении, что обеспечивается упругостью винтовой пружины 16, закрепленной неподвижно к корпусу детектора 1 с помощью упругого элемента 18, так и в горизонтальном положении, что обеспечивается "Г"-образным упругим элементом 17, жестко соединенным с верхним концом винтовой пружины 16. При

этом в индукционной катушке 21 индуцируется переменный ток, подводимый к клеммам 23. Индукционный ток от клемм 23 поступает на предварительный усилитель 3.

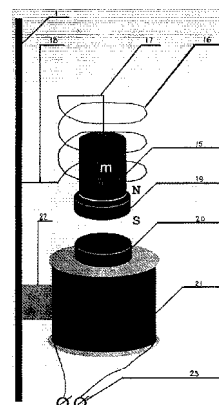
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Детектор землетрясения, содержащий корпус, датчик колебаний с инертной массой, источник питания, блок тонального сигнала, винт настройки чувствительности, отличающийся тем, что детектор дополнительно содержит последовательно соединенные между собой предварительный усилитель с регулятором чувствительности, аналогово-цифровой преобразователь, регулятор этажности, фильтр частоты с анализатором колебаний, блок светового сигнала, ручной прерыватель сигнализации, регулятор громкости в блоке тонального сигнала, управляющие входы которых соединены через общую шину с источником питания, а инертная масса датчика колебаний выполнена в виде цилиндра по всей высоте соосно расположенного



Фиг. 1

внутри винтовой пружины с верхней стороны в центре жестко закрепленного с вертикально расположенной стороной упругого Г-образного элемента, горизонтально расположенная часть которого жестко соединена с одним концом винтовой пружины, второй конец которой через другой упругий элемент жестко закреплен к корпусу, при этом длина вертикальной части упругого Г-образного элемента от 3 до 5 раз превышает высоту цилиндра инертной массы, а длина его горизонтальной части не менее чем в 2,5 раза превышает радиус цилиндра инертной массы, на нижней стороне которой жестко установлен постоянный магнит с возможностью магнитного взаимодействия с сердечником индукционной катушки, неподвижно закрепленной к корпусу в строго вертикальном положении, причем центральные оси проходящие через центры цилиндра инертной массы и сердечника индукционной катушки совпадают друг с другом.



Фиг. 2

