

Изобретение относится к области строительства, в частности к конструкциям для сейсмозащиты зданий, энергетических сооружений и различного технологического оборудования.

Известна антисейсмическая опора, представляющая собой сложную конструкцию, основными составными элементами которой являются пластины, имеющие значительную жесткость и упругие пластины, обладающие вязкопластичностью. Пластины расположены попеременно одна за другой и заключены между опорными плитами [1].

Недостатком известной опоры является ее низкая устойчивость при максимальных нагрузках, обусловленная нарушением соотношения ее диаметра к высоте, характерного для подобных опор, а также низкая эффективность поглощения энергии сейсмических колебаний.

Прототипом данного изобретения является устройство, содержащее блок из послойно расположенных металлических и резиновых пластин с размещенным в нем по

оси свинцовым сердечником [2]. Эта опора лишена недостатков, отмеченных выше, поскольку ее конструкция содержит поглотитель колебаний, выполненный в виде вертикально расположенного свинцового цилиндра, а потому имеет сопротивление сдвигу значительно больше, чем у опор без сердечника.

Недостатком указанной конструкции является то, что деформация сдвига опоры имеет "жесткую" характеристику; определенную одновременным сдвигом блока пластин, и свинцового цилиндрического стержня во время сейсмического воздействия. В этом случае, несмотря на пластичность, наличие свинцового сердечника в опорах при сейсмических волнах с крупными фронтами обуславливает более чем значительную их жесткость на сдвиг, что соответственно снижает их эффективность.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования антисейсмической опоры путем введения нового конструктивного элемента, что обеспечивает ступенчатое гашение амплитуды колебаний и в результате повышает эффективность гашения сейсмических воздействий.

Поставленная задача решается тем, что в антисейсмической опоре, содержащей блок из послойно расположенных металлических и резиновых пластин с размещенным в нем по оси свинцовым цилиндрическим сердечником, блок снабжен размещенной вокруг сердечника конусной расширяющейся к подошве блока втулкой, выполненной из резины с модулем упругости, превышающим модуль упругости резины пластин.

На чертеже показано поперечное сечение антисейсмической опоры, которая содержит блок послойно расположенных металлических опорных 1 и промежуточных 2 пластин, а также резиновых пластин 3, свинцовый сердечник 4 и конусную расширяющуюся к подошве блока резиновую втулку 5. Причем модуль упругости резины, из которой выполнена конусная втулка 5, превышает аналогичную характеристику резины пластин 3.

Работает антисейсмическая опора следующим образом. При возникновении сейсмических волн с высокой крутизной нарастания фронта и малой амплитудой гашение воздействия будет реализовываться только за счет деформации сдвига резиновых пластин 3 и одновременной деформации конусной резиновой втулки 5 опоры. Указанный процесс в большей степени будет происходить в той зоне пластин 3 и конусной втулки 5, где сечение последней максимально. Горизонтального перемещения объекта сейсмоизоляции в этом случае не происходит. При сейсмическом воздействии с пологим нарастанием фронта волн и значительной их амплитудой гашение колебаний в опоре происходит ступенчато. Сначала, как и в вышеописанном случае, будет перемещение резиновых пластин 3 в горизонтальном направлении, а также деформирование конусной резиновой втулки 5. Затем будет осуществляться пластическая деформация свинцового цилиндрического сердечника 4. Сопротивление опоры сдвигу, а, соответственно, и процесс гашения сейсмических воздействий, будут носить "мягкий" характер за счет нелинейности, обусловленной введением в конструкцию устройства конусной втулки 5 более жесткой, чем резиновые пластины 3 и менее жестким, чем свинцовый цилиндрический сердечник 4. Перемещение объекта сейсмоизоляции в горизонтальном направлении будет также "мягким", а не "жестким", как при использовании прототипа или подобных ему опор.

