

Изобретение относится к области строительства, а именно к конструкциям виброизоляторов для зданий и сооружений.

Известен виброизолятор, включающий корпус, установленный в нем пакет резиновых элементов с парой пластин на торцах и центральным стержнем [1].

Недостатком виброизолятора является малая податливость и низкая эффективность в вертикальном направлении.

Прототипом предлагаемого решения является виброизолятор для зданий, сооружений, включающий нижнюю и верхнюю пластины, размещенный между ними упругий элемент с отверстием под стержни с резьбой, и опорный элемент, снабженный упорами и выступами с отверстиями, соосными отверстиям в выступах верхней пластины [2].

Упругий элемент виброизолятора по прототипу в рабочем состоянии не связан со стержнем, что ограничивает его возможную максимальную высоту из-за потери горизонтальной устойчивости и минимальное значение жесткости, определяющее эффективность виброизоляции. Вследствие этого недостатком известного виброизолятора является ограниченная эффективность в вертикальном направлении.

В основу заявляемого изобретения поставлена задача усовершенствовать конструкцию виброизолятора путем связи упругого элемента в центральной его части и на верхнем торце со стержнем с помощью гибких пластин, в результате чего повышается устойчивость виброизолятора и его эффективность.

Указанная задача решается таким образом, что в виброisolаторе, включающем опорный элемент в виде стакана с выступами на внутренней стороне, соединенные с опорным элементом верхние и нижние пластины, связанные между собой стержнем, и размещенный между пластинами упругий элемент с отверстием под стержень, согласно изобретению упругий элемент выполнен в виде пакета чередующихся резиновых и металлических пластин, причем внутренний диаметр по меньшей мере одной из металлических пластин равен диаметру стержня, а верхний торец стержня жестко связан с гибкой пластиной, установленной между выступами.

Именно введение связей между стержнем и по меньшей мере одной из металлических пластин за счет равенства их диаметров, а также гибкой пластиной, связанной через выступы с верхней пластиной, препятствует боковому выпучиванию упругого элемента и потере общей горизонтальной устойчивости виброизолятора, что обеспечивает возможность повышения высоты упругого элемента, снижение по вертикальной жесткости и, как следствие, повышение эффективности виброизолятора.

На чертеже (фиг.) изображен общий вид виброизолятора, продольный разрез.

Виброизолятор содержит стакан 1 с выступами 2 на внутренней стороне, соединенные со стаканом верхнюю 3 и нижнюю 4 пластины, связанные между собой стержнем 5 с гайкой 6, размещенный между пластинами упругий элемент в виде пакета чередующихся резиновых 7 и

металлических 8 пластин. Верхний торец стержня 5 с помощью болтового соединения 9 жестко связан с гибкой пластиной 10, установленной между выступами 2 в стакане 1. Внутренний диаметр одной из металлических пластин 11 равен диаметру стержня 5.

Работает виброизолятор следующим образом.

При приложении к стакану 1 статической нагрузки усилие через верхнюю пластину 3 передается упругому пакету из резиновых 7 и металлических 8 и 11 пластин и сжимает его. При этом металлическая пластина 11 скользит по стержню 5, препятствуя изгибу пакета и не уменьшая вертикальной податливости. Гибкая пластина 10, жестко связанная болтовым соединением 9 со стержнем 5, скользит между выступами 2. При этом верхняя пластина 3 освобождается от контакта с гайкой 6, обеспечивая свободную деформацию упругого элемента при приложении динамической нагрузки.

Вертикальная динамическая нагрузка вызывает взаимное смещение элементов виброизолятора, аналогичное описанным выше смещениям при приложении вертикальной статической нагрузки.

Приложенная к стакану 1 горизонтальная нагрузка через верхнюю пластину 3 передается упругому элементу, а через гибкую пластину 10 - стержню 5, обеспечивая их параллельное смещение в горизонтальном направлении. Именно упругая сила от стержня 5 при его смещении препятствует потере устойчивости упругого элемента, повышает устойчивость виброизолятора и его эффективность.

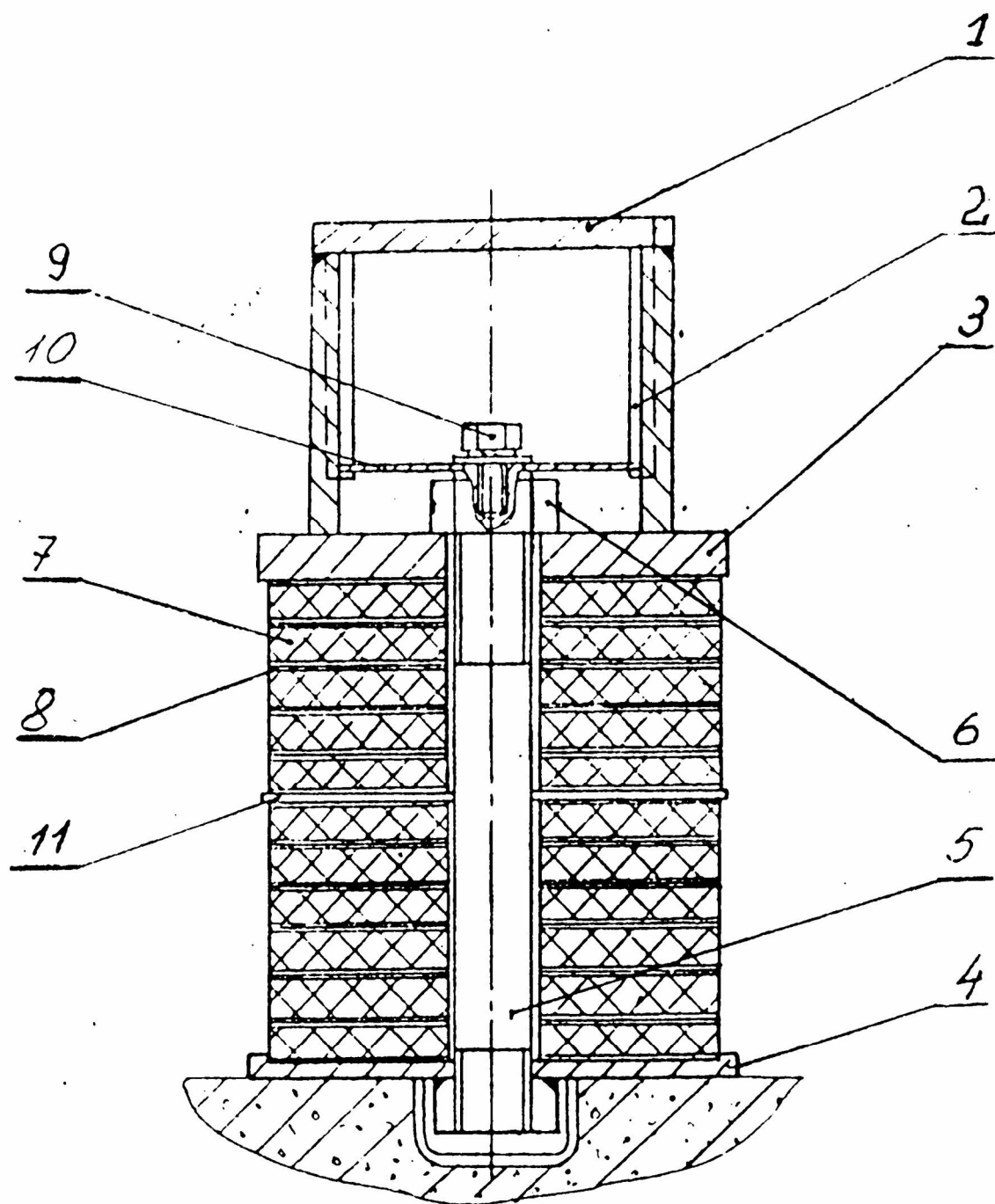
В качестве примера конкретного выполнения был изготовлен опытный образец виброизолятора. Стакан 1, выступы 2, верхняя пластина 4 были изготовлены из листовой стали толщиной 12мм, стержень 5 - из прутка $\varnothing 42$ мм с резьбой М40 на торце и болтовым соединением 9 - М40. Пластина 11 выполнена из листовой стали толщиной 2мм, пластина 10 - толщиной 3мм. Упругий элемент выполнен из резиновой пластины 7 марки 1347 и металлических пластин 8 толщиной 1мм.

Динамическая вертикальная жесткость виброизолятора исследовалась на пресс-пульсаторе. Отвечающая вертикальной жесткости 21000 кг/см частота собственных колебаний - 6,1Гц. Частота собственных горизонтальных колебаний - 3Гц.

Полученные результаты сравнивались с динамическими характеристиками виброизолятора по прототипу с размером упругой прокладки $500 \times 500 \times 120$ мм из резины марки 1347 (Минекспроект. Виброзащитные мероприятия инженерного корпуса Минского метрополитена). Частота вертикальных собственных колебаний составляет 6,1Гц, а горизонтальных - 1Гц. При такой частоте собственных колебаний система неустойчива, что привело к необходимости установки дополнительных горизонтальных виброизоляторов.

Предлагаемое решение виброизолятора имеет частоту горизонтальных колебаний 3Гц, устойчиво, не требует дополнительных горизонтальных виброизоляторов.

Заявляемый виброизолятор может быть использован для виброизоляции зданий от воздействия поездов метрополитена.



Фиг.