



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: 2015100093/11, 12.01.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.01.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.01.2015

(45) Опубликовано: 10.08.2016 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2288386 C1, 27.11.2006. RU 2288385 C1, 27.11.2006. GB 965134 A, 29.07.1964. JP H11218186 A, 10.08.1999.

Адрес для переписки:

123458, Москва, ул. Твардовского, 11, кв. 92,  
Кочетову Олегу Савельевичу

(72) Автор(ы):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

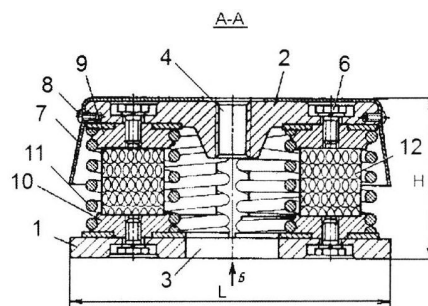
Кочетов Олег Савельевич (RU)

## (54) СЕТЧАТЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР КОЧЕТОВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению. Виброизолятор содержит корпус и пять параллельно установленных упругих элементов, расположенных между верхней крышкой и основанием. Каждый упругий элемент состоит из пружинного элемента и втулки из объемного сетчатого переплетения, размещенной внутри пружинного элемента. Пружинный элемент соединен с верхней и нижней нажимными шайбами, а упругий сетчатый элемент расположен между ними. Крепление упругих элементов к крышке и основанию осуществляется посредством винтов, закрепленных на верхней и нижней нажимных шайбах. Для крепления основания к платформе предусмотрены пять установочных отверстий. Крышка и основание выполнены круглыми. На крышке закреплен пластмассовый кожух. Внутри упругого сетчатого элемента расположен центральный стержень.

Стержень выполнен из литьевого полиуретана и имеет одинаковую с упругим элементом высоту. Между внешней поверхностью стержня и внутренней поверхностью сетчатого упругого элемента расположен выполненный из резины дополнительный демпфер, одинаковой с ними высоты. Достигается повышение эффективности виброизоляции в резонансном режиме. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F16F 3/10* (2006.01)  
*F16F 15/08* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21)(22) Application: **2015100093/11, 12.01.2015**

(24) Effective date for property rights:  
**12.01.2015**

Priority:

(22) Date of filing: **12.01.2015**

(45) Date of publication: **10.08.2016** Bull. № 22

Mail address:

**123458, Moskva, ul. Tvardovskogo, 11, kv. 92,  
Kochetovu Olegu Savelevichu**

(72) Inventor(s):

**Kochetov Oleg Savelevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kochetov Oleg Savelevich (RU)**

(54) **MESH VIBRATION ISOLATOR BY KOCHETOV**

(57) Abstract:

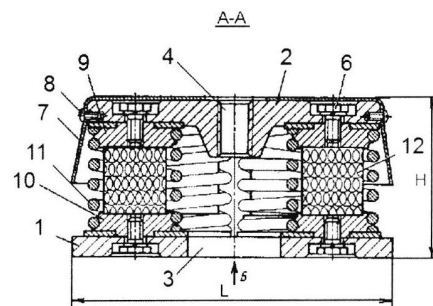
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: vibration isolator comprises casing and five parallel flexible elements arranged between top cover and base. Each resilient element contains spring element and bushing out of volume cross-linked texture, installed in the spring element. Spring element is connected with upper and lower pressure washers, a flexible mesh element is located between them. Attachment of flexible elements to the cover and base is carried out by means of screws, mounted on the top and bottom pressure washers. To secure base to the platform five installation holes are provided. Lid and base are made round. On the lid the plastic enclosure is secured. Inside the resilient mesh element a central rod is located. Rod is made out of cast polyurethane and has height similar to height of the resilient elements.

Between the external surface of the rod and internal surface of the mesh resilient element there is additional rubber damper of the same height.

EFFECT: improved efficiency in resonant mode of vibration isolation.

3 cl, 3 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к машиностроению, приборостроению и может быть использовано для виброизоляции технологического оборудования, станков, приборов.

Известно применение сетчатых упругих элементов для виброизоляции технологического оборудования в текстильной промышленности [1, 2, 3, 4]. Расчеты показывают высокую эффективность сетчатых упругих элементов при их относительно небольших габаритах, при этом испытания в реальных фабричных условиях подтверждают их эффективность при высокой надежности и простоте обслуживания.

Однако нагрузочная способность на сетчатые элементы невысока.

Известен виброизолятор пружинный сетчатый [5], содержащий корпус, упругие элементы, нажимные шайбы, упругие элементы выполнены из параллельно установленных пружинного элемента, соединенного с верхней и нижней нажимными шайбами, и упругого элемента из объемного сетчатого переплетения, размещенного внутри пружинного элемента между нажимными шайбами и выполненного в виде соосно расположенной втулки, причем отношение наружного диаметра  $D$  упругого сетчатого элемента к его высоте  $h$  находится в оптимальном интервале величин  $D/h=0,73...1,05$ .

Недостатком такого виброизолятора является сравнительно невысокая устойчивость объекта при горизонтально действующих нагрузках, при высокой эффективности в этом же направлении.

Известны виброизоляторы сетчатые маятникового типа [6, 7], содержащие корпус, упругий элемент, маятниковый подвес, на основании установлены две коаксиально расположенные втулки, между которыми находится упругий сетчатый элемент втулочного типа, причем внешняя втулка по высоте больше внутренней на толщину нажимной шайбы, на которую опирается гайка маятникового подвеса.

Недостатком такого типа виброизоляторов с маятниковым подвесом является их большой габарит по высоте, так как они относятся к категории подвесных виброизолирующих систем, где габаритные размеры по высоте не ограничены, а для опорных систем виброзащиты требуются сравнительно небольшие габариты по высоте.

Недостатком такого типа виброизоляторов является их сравнительно невысокая жесткость при нагружении в плоскостях, параллельных его основанию.

Известен виброизолятор шайбовый сетчатый [8], содержащий основание, упругие элементы, защитные втулки и нажимные шайбы, в отверстии основания размещен внутренний упругий сетчатый элемент, внутренняя поверхность которого контактирует с ограничительной втулкой, охватывающей цилиндрическую поверхность крепежного элемента, а с внутренним упругим сетчатым элементом взаимодействуют внешние упругие сетчатые элементы, поджимаемые к внутреннему элементу с помощью нажимных шайб, причем отношение наружного диаметра  $D$  внешнего упругого сетчатого элемента к его внутреннему диаметру  $d$  находится в оптимальном интервале величин  $D/d=3,0...3,6$ .

Недостатком этого виброизолятора является его сравнительно высокая жесткость, что при пространственном нагружении является причиной невысокой эффективности.

Известны сетчатые виброизоляторы [9, 10], содержащие соответственно три и пять параллельно установленных сетчатых упругих элемента, расположенных между верхней крышкой и основанием, причем каждый из упругих элементов выполнен в виде параллельно установленных пружинного элемента, соединенного с верхней и нижней нажимными шайбами, и упругого элемента в виде соосно расположенной втулки из объемного сетчатого переплетения, размещенного внутри пружинного элемента между нажимными шайбами, причем крепление упругих элементов к крышке и основанию

осуществляется посредством соосно расположенных винтов к верхней и нижней нажимным шайбам, а для крепления основания к платформе предусмотрены установочные отверстия, а на крышке закреплен пластмассовый кожух.

5 Недостатком известных виброизоляторов является их сравнительно невысокая способность демпфировать резонансные колебания.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому объекту является сетчатый виброизолятор по патенту РФ №2288386 [11] (прототип), содержащий шесть параллельно установленных упругих сетчатых элемента, расположенных между верхней крышкой и основанием, причем каждый из упругих элементов выполнен в виде  
10 параллельно установленных пружинного элемента, соединенного с верхней и нижней нажимными шайбами, и упругого элемента в виде соосно расположенной втулки из объемного сетчатого переплетения, размещенного внутри пружинного элемента между нажимными шайбами, а крепление упругих элементов к крышке и основанию  
15 осуществляется посредством соосно расположенных винтов к верхней и нижней нажимным шайбам, причем крышка выполнена круглой, а основание выполнено круглым с приливами под установочные отверстия, на крышке закреплен пластмассовый кожух.

Недостатком этого устройства является недостаточная эффективность на резонансе из-за сравнительно невысокого демпфирования колебаний.

20 Технический результат - повышение эффективности виброизоляции в резонансном режиме.

Это достигается тем, что в сетчатом виброisolаторе, содержащим корпус и шесть параллельно установленных упругих элемента, расположенных между верхней крышкой и основанием, причем каждый из упругих элементов выполнен в виде параллельно  
25 установленных пружинного элемента, соединенного с верхней и нижней нажимными шайбами, и упругого элемента в виде соосно расположенной втулки из объемного сетчатого переплетения, размещенного внутри пружинного элемента между нажимными шайбами, причем крепление упругих элементов к крышке и основанию осуществляется посредством соосно расположенных винтов к верхней и нижней нажимным шайбам,  
30 причем оси винтов лежат на окружности диаметром  $D_1$  и отстоят друг от друга на угол  $60^\circ$ , а для крепления основания к платформе предусмотрены четыре установочных отверстия диаметром  $d$ , расположенных на приливах основания, причем крышка выполнена круглой, а основание выполнено круглым с приливами под установочные  
35 отверстия, а на крышке закреплен пластмассовый кожух, отношение наружного диаметра упругого сетчатого элемента к его высоте находится в оптимальном интервале величин:  $0,73 \dots 1,05$ , а отношение среднего диаметра пружинного элемента к диаметру его проволоки находится в оптимальном интервале величин:  $6,5 \dots 13,6$ ; причем плотность сетчатой структуры упругих сетчатых элементов находится в оптимальном интервале  
40 величин  $1,2 \text{ г/см}^3 \dots 2,0 \text{ г/см}^3$ , а материал проволоки упругих сетчатых элементов - сталь марки ЭИ-708, а диаметр ее находится в оптимальном интервале величин  $0,09 \text{ мм} \dots 0,15 \text{ мм}$ , при этом отношение высоты виброизолятора  $H$  к ширине  $L$  основания находится в оптимальном интервале величин  $H/L=0,49 \dots 0,53$ ; а отношение ширины  $L$  основания к диаметру  $D_1$  оси винтов находится в оптимальном интервале величин  $L/D_1=1,0 \dots 1,06$ ,  
45 внутри упругого элемента, выполненного в виде втулки из объемного сетчатого переплетения, расположен центральный стержень, выполненный из упруго-демпфирующего материала, например литьевого полиуретана, и имеющий одинаковую с элементом высоту  $h$ , причем отношение наружного диаметра  $D$  комбинированного

упруго-демпфирующего элемента к его высоте  $h$  находится в оптимальном интервале величин  $D/h=0,73...1,05$ , а между внешней поверхностью центрального стержня и внутренней поверхностью упругого элемента из объемного сетчатого переплетения, коаксиально и соосно им, расположен дополнительный демпфер, одинаковой с ними

5 высоты  $h$  и выполненный из резины.

На фиг. 1 представлен фронтальный разрез виброизолятора, на фиг. 2 - вид снизу на фиг. 1, на фиг. 3 - схема упругого элемента из объемного сетчатого переплетения.

Сетчатый виброизолятор содержит шесть параллельно установленных упругих элемента 11, расположенных между верхней крышкой 2 и основанием 1, причем каждый

10 из упругих элементов выполнен в виде параллельно установленных пружинного элемента 11, соединенного с верхней 9 и нижней 10 нажимными шайбами, и упругого элемента 12 в виде соосно расположенной втулки из объемного сетчатого переплетения, размещенного внутри пружинного элемента 11 между нажимными шайбами 9 и 10.

Крепление упругих элементов 12 к крышке 2 и основанию 1 осуществляется посредством соосно расположенных винтов 6 к верхней 9 и нижней 10 нажимным шайбам, причем

15 оси винтов 6 лежат на окружности диаметром  $D_1$  и отстоят друг от друга на угол  $60^\circ$ , а для крепления основания к платформе предусмотрены четыре установочных отверстия диаметром  $d$ , расположенных на приливах основания 1, причем крышка выполнена круглой, а основание 1 выполнено круглым с приливами под установочные отверстия

20 5, а на крышке 2 закреплен пластмассовый кожух 7 винтами 8. Отверстие 2 служит для крепления виброизолируемого объекта.

Внутри упругого элемента 12, выполненного в виде втулки из объемного сетчатого переплетения, расположен центральный стержень 14, выполненный из упруго-

25 с элементом 12 высоту  $h$ , причем отношение наружного диаметра  $D$  комбинированного упруго-демпфирующего элемента 3 к его высоте  $h$  находится в оптимальном интервале величин  $D/h=0,73...1,05$ .

Между внешней поверхностью центрального стержня 14 и внутренней поверхностью упругого элемента 12 из объемного сетчатого переплетения, коаксиально и соосно им,

30 расположен дополнительный демпфер 13, одинаковой с ними высоты  $h$  и выполненный из резины.

Отношение наружного диаметра упругого сетчатого элемента к его высоте находится в оптимальном интервале величин:  $0,73...1,05$ , а отношение среднего диаметра пружинного элемента к диаметру его проволоки находится в оптимальном интервале

35 величин:  $6,5...13,6$ ; причем плотность сетчатой структуры упругих сетчатых элементов находится в оптимальном интервале величин  $1,2 \text{ г/см}^3 ... 2,0 \text{ г/см}^3$ , а материал проволоки упругих сетчатых элементов - сталь марки ЭИ-708, а диаметр ее находится в оптимальном интервале величин  $0,09 \text{ мм} ... 0,15 \text{ мм}$ .

Отношение высоты виброизолятора  $H$  к ширине  $L$  основания находится в оптимальном интервале величин  $H/L=0,49...0,53$ ; а отношение ширины  $L$  основания к диаметру  $D_1$  оси винтов находится в оптимальном интервале величин  $L/D_1=1,0...1,06$ .

40

Возможен вариант, когда центральный стержень 14 комбинированного упруго-демпфирующего элемента выполнен с полостью внутри, заполненной демпфирующей жидкостью (на чертеже не показано).

45

Возможен вариант, когда центральный стержень 14 комбинированного упруго-демпфирующего элемента выполнен с полостью внутри, заполненной крошкой из спеченного фрикционного материала на основе меди, содержащего цинк, железо, свинец,

графит, вермикулит, медь, хром, сурьму и кремний, при следующем соотношении компонентов, мас. %: цинк  $6,0 \div 8,0$ ; железо  $0,1 \div 0,2$ ; свинец  $2,0 \div 4,0$ ; графит  $3,0 \div 7,0$ ; вермикулит  $8,0 \div 12,0$ ; хром  $4,0 \div 6,0$ ; сурьма  $0,05 \div 0,1$ ; кремний  $2,0 \div 3,0$ ; медь - остальное (на чертеже не показано).

5 Сетчатый виброизолятор работает следующим образом.

При колебаниях виброизолируемого объекта упругий сетчатый элемент 12 и пружинный элемент 11 воспринимают как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки, ослабляя тем самым динамическое воздействие на виброизолируемый объект, т.е. обеспечивается пространственная виброзащита и защита от ударов. Варьируя  
10 плотностью сетчатой структуры упругого сетчатого элемента 12, можно осуществлять в определенных пределах настройку резонансной частоты виброизолятора.

Центральный стержень 14 и дополнительный демпфер 13 из резины повышают эффективность виброизоляции в резонансном режиме за счет комплексного демпфирования, которое осуществляется за счет наличия объемных поверхностей  
15 трения втулок, выполненных из объемного сетчатого переплетения, упруго-демпфирующего материала - литьевого полиуретана, а также из резины.

Виброизолятор является универсальным амортизирующим устройством, позволяющим работать как в режиме силовой виброизоляции, так и кинематической, а также в виброударном режиме.

20 Источники библиографии, цитируемые при патентном поиске:

1. Кочетов О.С., Сажин Б.С. Снижение шума и вибраций в производстве: теория, расчет, технические решения. М: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001. - 319 с.: стр. 286, рис. П.У.8 (и).

25 2. Кочетов О.С. Текстильная виброакустика. Учебное пособие для вузов. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, группа «Совьяж Бево» 2003. - 191 с.: стр. 60, рис. 3.2.

3. Сажин Б.С., Кочетов О.С., Синев А.В., Ходакова Т.Д. Расчет на ПЭВМ систем виброизоляции оборудования, установленного на нежестком основании // Безопасность жизнедеятельности. - 2002, №12, стр. 22-28.

4. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. Журнал  
30 «Безопасность труда в промышленности», №8, 2009, стр. 32-37.

5. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Стареев М.Е., Львов Г.В., Львова Н.А., Львова Ю.Г., Куличенко А.В., Кочетов С.С., Кочетов Сергей Сергеевич. Виброизолятор пружинный сетчатый // Патент на изобретение №2285839. Опубликовано 20.10.06. Бюллетень изобретений №29.

35 6. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Виброизолятор сетчатый маятникового типа // Патент на изобретение №2285841. Опубликовано 20.10.06. Бюллетень изобретений №29.

7. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Кочетов С.С., Кочетов Сергей Сергеевич. Виброизолятор сетчатый маятниковый // Патент на изобретение №2285842.  
40 Опубликовано 20.10.06. Бюллетень изобретений №29.

8. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В., Стареев М.Е. Виброизолятор шайбовый сетчатый // Патент на изобретение №2288388. Опубликовано 27.11.06. Бюллетень изобретений №33.

9. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Стареев М.Е., Львов Г.В., Львова  
45 Н.А., Львова Ю.Г., Куличенко А.В., Кочетов С.С., Кочетов Сергей Сергеевич. Виброизолятор // Патент на изобретение №2285840. Опубликовано 20.10.06. Бюллетень изобретений №29.

10. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Кочетов С.С., Кочетов Сергей

Сергеевич. Виброизолятор Кочетовых // Патент на изобретение №2288385.

Опубликовано 27.11.06. Бюллетень изобретений №33.

11. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Кочетов С.С., Кочетов Сергей Сергеевич. Виброизолятор Кочетова // Патент на изобретение №2288386. Опубликовано 27.11.06. Бюллетень изобретений №33.

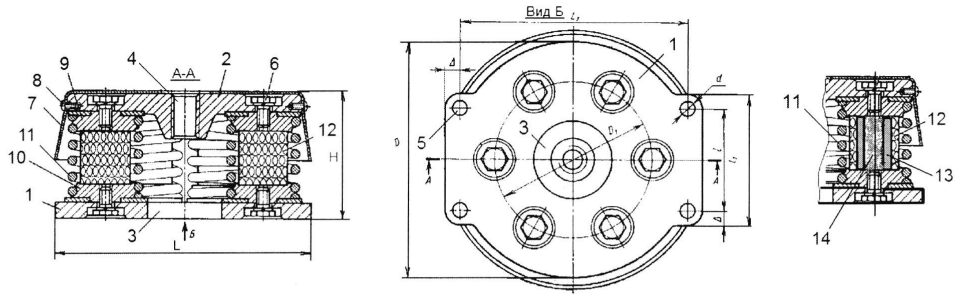
### Формула изобретения

1. Сетчатый виброизолятор, содержащий корпус и шесть параллельно установленных упругих элемента, расположенных между верхней крышкой и основанием, причем каждый из упругих элементов выполнен в виде параллельно установленных пружинного элемента, соединенного с верхней и нижней нажимными шайбами, и упругого элемента в виде соосно расположенной втулки из объемного сетчатого переплетения, размещенного внутри пружинного элемента между нажимными шайбами, причем крепление упругих элементов к крышке и основанию осуществляется посредством соосно расположенных винтов к верхней и нижней нажимным шайбам, причем оси винтов лежат на окружности диаметром  $D_1$  и отстоят друг от друга на угол  $60^\circ$ , а для крепления основания к платформе предусмотрены четыре установочных отверстия диаметром  $d$ , расположенных на приливах основания, причем крышка выполнена круглой, а основание выполнено круглым с приливами под установочные отверстия, а на крышке закреплен пластмассовый кожух, отношение наружного диаметра упругого сетчатого элемента к его высоте находится в оптимальном интервале величин:  $0,73 \dots 1,05$ , а отношение среднего диаметра пружинного элемента к диаметру его проволоки находится в оптимальном интервале величин:  $6,5 \dots 13,6$ ; причем плотность сетчатой структуры упругих сетчатых элементов находится в оптимальном интервале величин  $1,2 \text{ г/см}^3 \dots 2,0 \text{ г/см}^3$ , а материал проволоки упругих сетчатых элементов - сталь марки ЭИ-708, а диаметр ее находится в оптимальном интервале величин  $0,09 \text{ мм} \dots 0,15 \text{ мм}$ , при этом отношение высоты виброизолятора  $H$  к ширине  $L$  основания находится в оптимальном интервале величин  $H/L=0,49 \dots 0,53$ ; а отношение ширины  $L$  основания к диаметру  $D_1$  оси винтов находится в оптимальном интервале величин  $L/D_1=1,0 \dots 1,06$ , отличающийся тем, что внутри упругого элемента, выполненного в виде втулки из объемного сетчатого переплетения, расположен центральный стержень, выполненный из упругодемпфирующего материала, например литьевого полиуретана, и имеющий одинаковую с элементом высоту  $h$ , причем отношение наружного диаметра  $D$  комбинированного упругодемпфирующего элемента к его высоте  $h$  находится в оптимальном интервале величин  $D/h=0,73 \dots 1,05$ , а между внешней поверхностью центрального стержня и внутренней поверхностью упругого элемента из объемного сетчатого переплетения, коаксиально и соосно им, расположен дополнительный демпфер, одинаковой с ними высоты  $h$  и выполненный из резины.

2. Сетчатый виброизолятор по п. 1, отличающийся тем, что центральный стержень комбинированного упругодемпфирующего элемента выполнен с полостью внутри, заполненной демпфирующей жидкостью.

3. Сетчатый виброизолятор по п. 1, отличающийся тем, что центральный стержень комбинированного упругодемпфирующего элемента выполнен с полостью внутри, заполненной крошкой из спеченного фрикционного материала на основе меди, содержащего цинк, железо, свинец, графит, вермикулит, медь, хром, сурьму и кремний, при следующем соотношении компонентов, мас. %: цинк  $6,0 \div 8,0$ ; железо  $0,1 \div 0,2$ ; свинец  $2,0 \div 4,0$ ; графит  $3,0 \div 7,0$ ; вермикулит  $8,0 \div 42,0$ ; хром  $4,0 \div 6,0$ ; сурьма  $0,05 \div 0,1$ ; кремний  $2,0 \div 3,0$ ; медь - остальное.

СЕТЧАТЫЙ ВИБРОИЗОЛЯТОР КОЧЕТОВА



Фиг.1

Фиг.2

Фиг.3.