



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО  
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

(19) **SU** (11) **1 462 917** (13) **A1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **F 16 J 15/16**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ СССР**

(21), (22) Заявка: **4266594/29**, **22.06.1987**

(46) Опубликовано: **27.11.1996**

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: Патент Великобритании N 2001400, кл.  
**F 02 B**, опублик. 1978. Авторское  
свидетельство СССР N 925827, кл. B 65 H  
**54/10**, 1982.

(72) Автор(ы):

**Цибизов В.И.,  
Вехов В.Р.,  
Сысоев В.И.,  
Горелов Г.М.,  
Резник В.Е.,  
Михайлов С.В.,  
Шутов В.А.**

(54) **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЩЕТОЧНОГО УПЛОТНЕНИЯ И РАМОЧНАЯ КАТУШКА ДЛЯ ЕГО  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области  
машиностроения и позволяет обеспечить  
безотходное производство проволоочной намотки,  
используемой для щеточного уплотнения, а также  
технологично получать исходный материал как для  
V-образных, так и сварных щеточных уплотнений.  
Способ изготовления щеточного уплотнения  
предусматривает получение наклонных  
проволочек-щетинок уплотнения посредством

сдвига в одной плоскости краев плоских витков на  
необходимый угол. Способ осуществляется на  
рамочной катушке, которая содержит две пары  
шарнирно закрепленных параллельных стержней,  
причем одна пара стержней имеет треугольное  
сечение и опорные прямоугольные бурты на их  
концах. Рабочая катушка имеет также  
прямоугольный съемный вкладыш (фиксатор). 2 с.  
п. и 2 з. п. ф-лы, 10 ил.



STATE COMMITTEE  
FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(19) **SU** <sup>(11)</sup> **1 462 917** <sup>(13)</sup> **A1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **F 16 J 15/16**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **4266594/29, 22.06.1987**

(46) Date of publication: **27.11.1996**

(72) Inventor(s):  
**Tsibizov V.I.,  
Vekhov V.R.,  
Sysoev V.I.,  
Gorelov G.M.,  
Reznik V.E.,  
Mikhajlov S.V.,  
Shutov V.A.**

(54) **METHOD AND FRAME COIL FOR MAKING BRUSH SEAL**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering. SUBSTANCE: method comprises obtaining inclined sealing wires-fibers by way of shifting the edges of flat turns in one plane by a required angle. The frame coil has two pairs of pivotally connected, parallel

rods. The cross-section of one pair of the rods is triangle and the rods are provided with rectangular collars at their ends. The frame coil has also a rectangular detachable insert (locator). EFFECT: simplified method. 3 cl, 10 dwg

S U 1 4 6 2 9 1 7 A 1

S U 1 4 6 2 9 1 7 A 1

Изобретение относится к области газотурбинного машиностроения, а более конкретно к способам изготовления проволочных щеточных уплотнений с наклонным расположением уплотнительных проволок и к устройствам для намотки и формовки щеточного материала.

Цель изобретения повышение технологичности изготовления при снижении отходов проволоки.

На фиг. 1 схематично представлена намотка щеточного материала и рамочная катушка для намотки; на фиг. 2 вид по стрелке А на фиг. 1; на фиг. 3 - сечение Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 рамочная катушка в положении сдвига намотанного слоя; на фиг. 5 элемент V-образной щетки после разрезки намотки и комплектования ее с соединительным кольцом; на фиг. 6 поперечное сечение по V-образному кольцевому щеточному уплотнению; на фиг. 7 формовка плоского щеточного уплотнения на кольцевой оправке под сварное уплотнение; на фиг. 8 - вид по стрелке В на фиг. 7; на фиг. 9 обрезка щеточного материала между боковыми пластинами; на фиг. 10 сварное щеточное уплотнение после сварки и механической обработки.

Пример 1. Производилось изготовление наклонных щеточных уплотнений V-образного и сварного типов из нихромовой проволоки диаметром 0,1 мм. Угол наклона проволочек-щетин (по техническим условиям чертежа) уплотнений  $\alpha$  -45° к радиусу.

Первоначально на плоской рамочной катушке 1 изменяемой геометрии производилась многослойная намотка проволоки 2 параллельными нитками под прямым углом к оси 3 вращения катушки. При этом положение наматываемой проволоки 2 в пространстве было неизменным, а катушке на станке с числовым программным управлением придавались одновременно вращательное и возвратно-поступательное движения. После достижения заданной толщины слоя 4 намотки (1,5-3 мм) катушка с намоткой снималась со станка и после демонтажа крепежных элементов производилась формовка намотанных витков на заданный угол наклона проволоки. В частности, круто изогнутые противоположные V-образные участки витков намотки подвергались сдвигу в одной плоскости в направлении пары стрелок 5 на заданный угол  $\alpha = 45^\circ$ . Затем намотка разрезалась по параллельным плоскостям 6,7, а отрезанные V-образные участки 7 и 8 витков выбирались на крепежное кольцо 9 и завальцовывались между боковыми пластинами 10 и 11.

Пример 2. Сдвинутые на 45° плоские средние участки 12 намотки, расположенные между плоскостями 6 разрезки, набирались на цилиндрическую оправку 13 с фиксацией их краев по торцу 14 разрезного фиксирующего хомута 15. После затяжки хомута болтами 16 совершалась отгибка киянкой свободного края 17 на прямой угол к торцу 18 оправки. Затем полученный деформированный слой намотки снимался с оправкой 13, освобождался от хомута 15 с предварительным зажатием отогнутого края 17 между боковыми пластинами 19 уплотнения и отрезался на угол свободный край 20. Полученная сборочная единица подвергалась сварке по наружным кромкам пластин 19 и выступающим концам 21 проволок. Затем механической обработкой получались окончательные размеры уплотнения по поверхностям 22-25.

Рамочная катушка 1 для осуществления описанных способов выполнена в виде плоского параллелограммного механизма, состоящего из пары параллельных стержней 26 и двух пар параллельных стержней 27, шарнирно скрепленных четырьмя болтами 28. Стержни 26 в плане выполнены П-образными, т. е. на своих концах они снабжены прямоугольными буртами 29, а по своей длине в поперечном сечении имеют симметричный треугольный профиль 30 и профильный шунт 31. Рамочная катушка снабжена средством фиксации в прямоугольном положении параллелограммного механизма плоским прямоугольным вкладышем 32 с боковыми пазами 33 и симметрично расположенным отверстием на одном из его концов под болт 34. В состав рамочной катушки 1 также входят крепежные элементы к подвижному суппорту 35 станка. Ими являются вилкообразные крепежный конус 36 и переходник 37. В раствор 38 переходника 37 возможна установка прямоугольных буртов 29 стержней 26 и одного конца вкладыша 32 с отверстием. Плоский хвостовик 39 переходника 37 можно закреплять болтами 40 в вилочном элементе 41 крепежного конуса 36. Катушка 1 имеет две ограничительные планки 42 с наклеенными на

них резиновыми прокладками 43. Планки 42 можно закреплять болтами 44 по отверстиям 45 на наружные боковые торцы буртов 29. Кроме того, бурты 29 имеют косые срезы 46 сопряжения с треугольным профилем 30 стержней 26. Угол среза соответствует заданному углу  $\alpha$  сдвига рамки. Для закрепления конца намотки на конусе 36 имеется зажимной винт 47.

Перед намоткой проволоки 2 катушку 1 с вкладышем 32 без установленных на нее планок 42 и одной пары стержней 27 закрепляют болтами 28 и 34 в переходнике 37. Переходник, в свою очередь, крепят болтами 40 к конусу 36. Конус 36 устанавливают в суппорт 35, а конец проволоки 2 закрепляют винтом 47.

В процессе намотки катушке 1 придается вращательное и возвратно-поступательное движение при постоянном положении проволоки 2, сматываемой с бобины (не показана). После получения слоя 4 намотки прямыми витками нужной толщины катушки 1 отделяют от переходника 37, демонтируя болты 28 и 34. Затем на катушке теми же болтами 28 закрепляют снятую до намотки другую пару стержней 27, а болтами 44 две ограничительные планки 42 и производят демонтаж вкладыша 32 путем сдвига его по пазам 33. При такой сборке катушки производят параллельный и противоположный сдвиги концевых участков 7 и 8 намотки в направлении стрелок 5 до заданного угла  $\alpha$ , т. е. до соприкосновения края намотки и срезов 46. Сдвиг из-за незначительных сил, деформирующих витки, производят вручную. После деформации витков производят разрезку по плоскостям 6 и формовку нужного вида уплотнения. Процесс намотки повторяется в зависимости от потребности щеточного материала уплотнения.

Применяя в катушке 1 вкладыш 32 малой ширины, при соответствующем уменьшении длины стержней 27, можно получить безотходную разрезку намотки с получением только V-образных участков.

Способ изготовления щеточного уплотнения со сдвигом витков на рамочной катушке изменяемой геометрии обеспечивает безотходное изготовление намотки. Способ позволяет формовать намотку с боковыми пластинами различных диаметров без переделки технологического парка, получать различные длины и углы установки проволоочек-щетинки, а также обеспечивать универсальное изготовление уплотнений как с V-образным закреплением проволок, так и с использованием для их закрепления сварки.

#### Формула изобретения

1. Способ изготовления щеточного уплотнения, включающий последовательные многослойную намотку проволоки на катушку, разрезку намотанного слоя проволоки на катушке, формовку и скрепление полученного щеточного слоя с боковыми кольцевыми пластинами, отличающийся тем, что, с целью повышения технологичности изготовления при снижении отходов проволоки, первоначально намотку проволоки осуществляют на плоскую рамочную катушку изменяемой геометрии прямыми параллельными витками, после чего непосредственно на катушке производят на заданный угол относительно оси катушки взаимный сдвиг противоположных круто изогнутых V-образных участков витков в одной плоскости и последующие разрезку, формовку и скрепление слоев витков с боковыми пластинами.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что разрезку намотки проводят по двум параллельным плоскостям, формовку уплотнения производят из V-образных отрезанных участков витков на одно кольцо с последующими набором их на крепежное кольцо и обжатием их между боковыми пластинами.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что после разрезки намотки по двум параллельным плоскостям средние части намотки распрямляют в плоские полотна, которые набирают с фиксацией их краев в цилиндрической оправке, после чего производят отгибку свободного края полотен на прямой угол к центру оправки, зажимают отогнутый элемент между боковыми пластинами и после отрезки излишков полотна производят сварку наружных кромок по торцам проволок и окончательную механическую обработку кромок боковых пластин и посадочного диаметра уплотнения.

4. Рамочная катушка, содержащая плоский параллелограммный механизм в виде двух пар шарнирно соединенных стержней и средство фиксации их положения, отличающаяся тем, что, с целью упрощения и повышения удобства эксплуатации, одна пара параллельных стержней выполнена симметрично-треугольного поперечного сечения с  
5 продольным шпунтом и прямоугольными буртами на их концах, а средство фиксации в виде плоского прямоугольного вкладыша с боковыми пазами под шпунты.

10

15

20

25

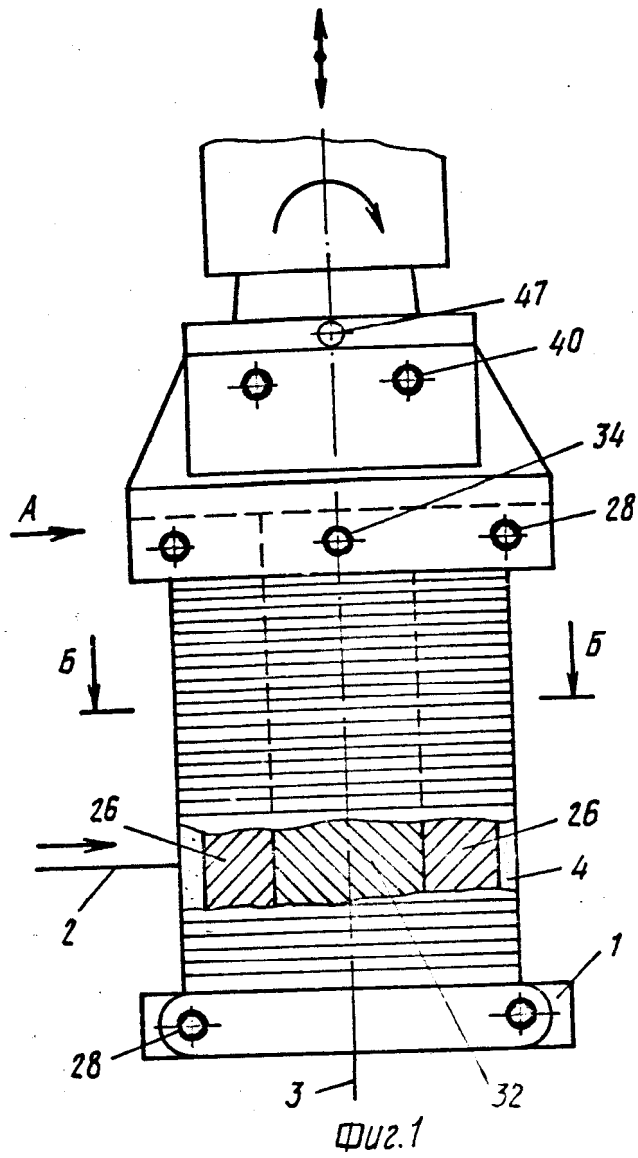
30

35

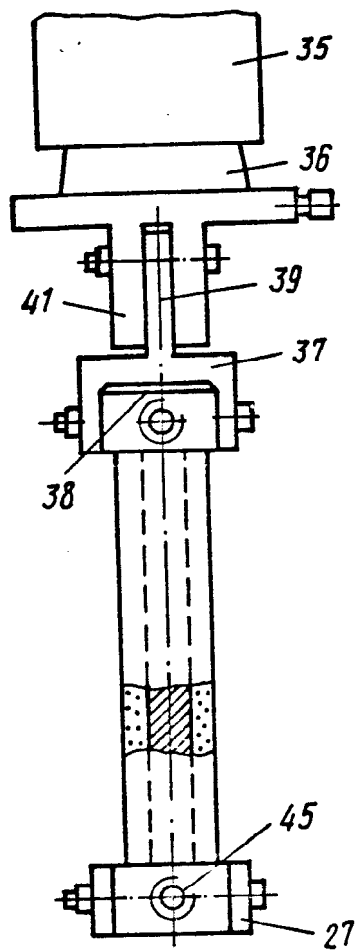
40

45

50

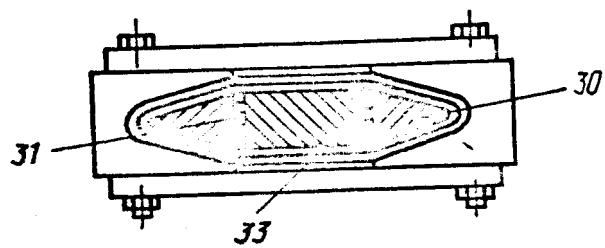


Вид А

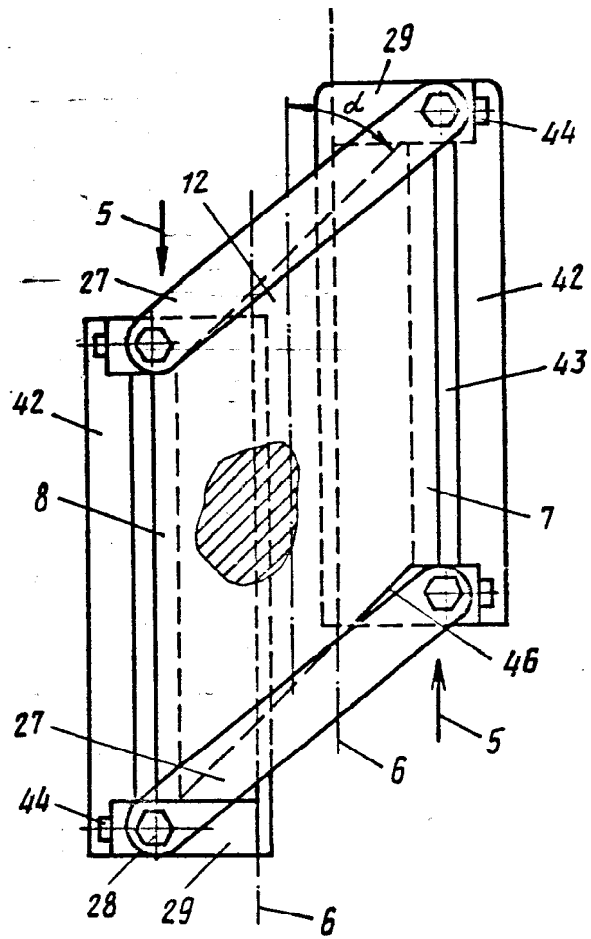


Фиг. 2

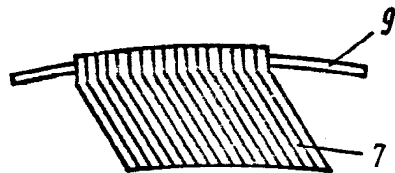
Б - Б



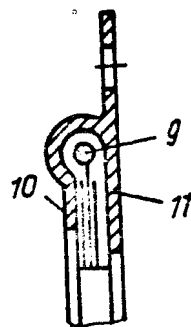
Фиг. 3



Фиг. 4

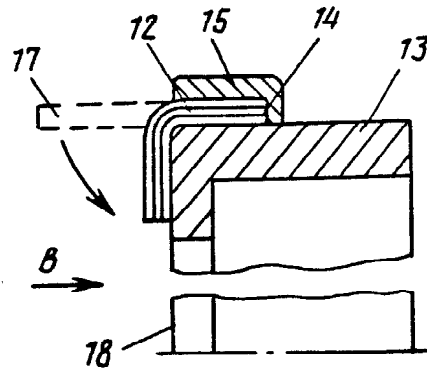


Фиг. 5



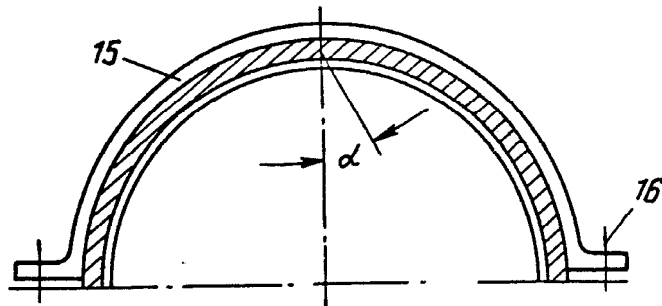
Фиг. 6



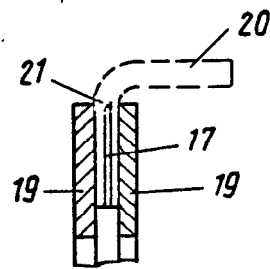


Фиг. 7

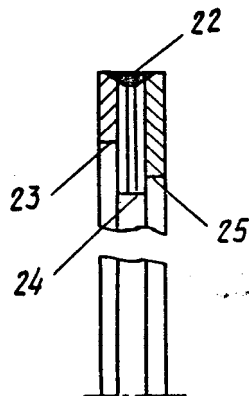
Вид В



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10