



(19) **RU** (11) **14 815** (13) **U1**
(51) МПК
A46B 7/10 (2000.01)

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: 2000109025/20, 10.04.2000

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.04.2000

(46) Опубликовано: 10.09.2000

Адрес для переписки:
455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск,
пр. Ленина 38, МГТУ, патентный отдел

(71) Заявитель(и):

**Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова**

(72) Автор(ы):

**Никифоров Б.А.,
Савельев В.Б.,
Анцупов В.П.,
Боков А.И.**

(73) Патентообладатель(и):

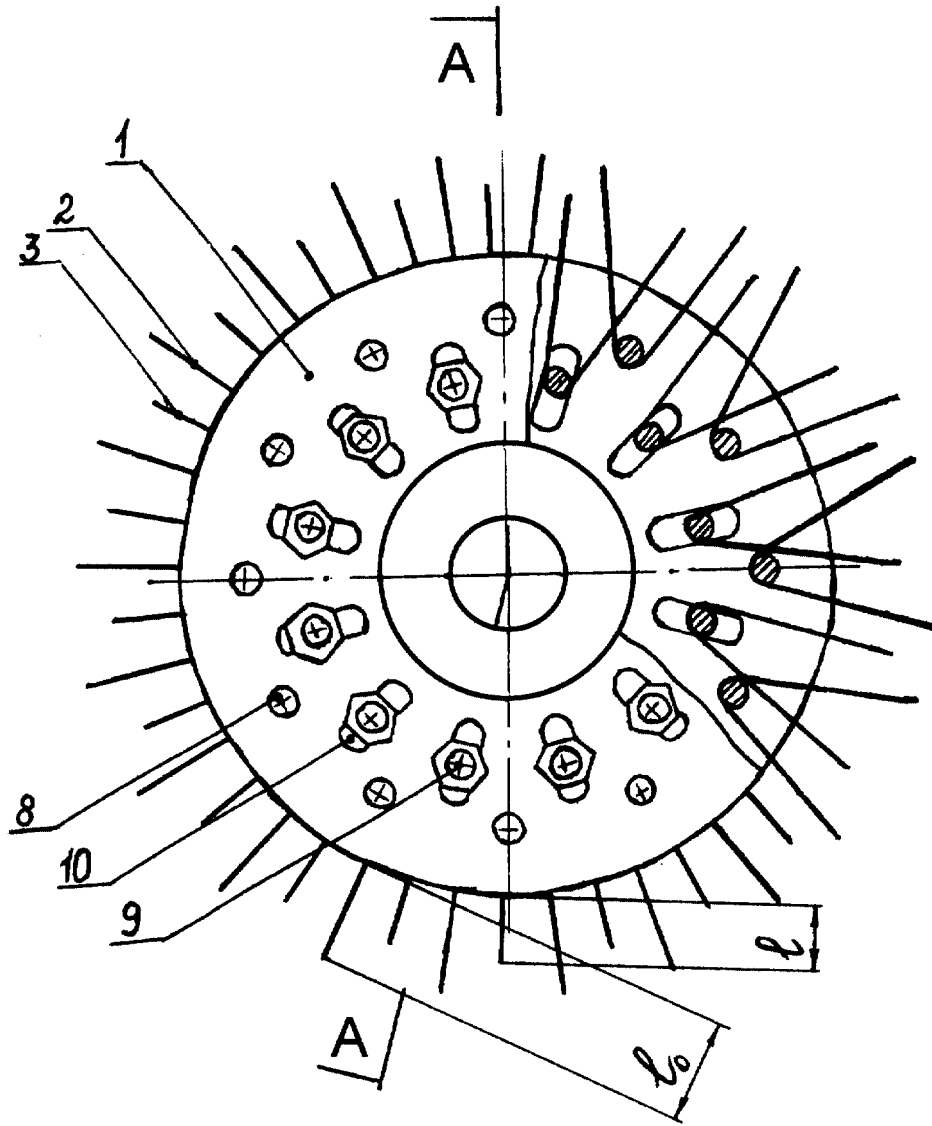
**Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова**

(54) ЩЕТКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ

(57) Формула полезной модели

1. Щетка для обработки поверхности, содержащая цилиндрическую обойму с расположенными на ней ворсинами разной длины, отличающаяся тем, что длина коротких ворсин составляет 0,5-0,8 длины длинных ворсин, при этом количество коротких ворсин составляет 25-30% от общего количества ворсин, а отношение суммарной площади торцов всех ворсин к общей площади боковой поверхности щетки составляет 0,05-0,3.

2. Щетка по п.1, отличающаяся тем, что короткие ворсины установлены на обойме с возможностью перемещения в радиальном направлении.



2000109025



Объект- полезная модель

МПК⁷ А46 В 7/10

Щетка для обработки поверхности

Полезная модель относится к инструментам, предназначенным для очистно-упрочняющей обработки поверхности или нанесения покрытий фрикционно-механическим методом.

Известны различные щетки, например дисковые, торцевые, концевые, секционные, ленточные, состоящие из гибких элементов в виде проволочек или ленточек одинаковой длины (см. Перепичка Е.В. Очистно-упрочняющая обработка изделий щетками. М.: Машиностроение, 1989. С.8-12).

Недостатком известных щеток является малый диапазон усилий прижатия их к поверхности обрабатываемого изделия из-за низкого значения предела выносливости материала ворса, обусловленного знакопеременным циклом нагружения. При взаимодействии с изделием ворсины одинаковой длины сначала изгибаются назад, а после выхода из зоны контакта выпрямляются и отгибаются вперед. Ограничения, накладываемые на усилие прижатия щетки к изделию, не позволяют очистить поверхность от толстых и плотных загрязнений, упрочнить ее на большую глубину, нанести покрытие требуемых свойств.

Известно также устройство для нанесения металлических покрытий на изделия, в состав которого входит цилиндрическая щетка с радиально распо-

ложенными зачистными элементами, между которыми находятся уплотняющие элементы, например, ролики, причем рабочая поверхность зачистных элементов выступает за пределы рабочей поверхности упрочняющих элементов на 0,02-0,06 длины зачистных элементов (см. авт. св. СССР №1579744, В24В39/00).

При работе в щетке также возникает знакопеременный цикл нагружения в материале зачистных элементов, что ограничивает усилие прижатия щетки к обрабатываемой детали.

Наиболее близким аналогом является щетка для обработки поверхности, содержащая цилиндрическую обойму с расположенным на ней ворсом разной длины. Причем ворс выполнен в виде чередующихся пучков проволок большего и меньшего диаметра, а длина ворса из проволок большего диаметра составляет 0,91-0,98 длины ворса проволок меньшего диаметра (см. авт. св. СССР №1496763, А46В7/10).

Недостатком известной щетки является малый диапазон усилий прижатия ее к поверхности обрабатываемого изделия за счет того, что в пределах каждого пучка ворсины изгибаются в обе стороны и подвергаются попеременному воздействию напряжений разного знака, что снижает степень очистки поверхности изделия и не позволяет нанести на его поверхность покрытие требуемых свойств.

В основу полезной модели поставлена задача разработать конструкцию щетки, которая обеспечит расширение диапазона усилий прижатия ее к по-

2000/09/025₃

верхности обрабатываемой детали за счет ограничения изгиба ворса и одновременного создания знакопостоянного цикла его нагружения.

Поставленная задача решается тем, что в известной щетке для обработки поверхности, содержащей цилиндрическую обойму с расположенными на ней ворсинами разной длины, согласно изменению, длина коротких ворсин составляет 0,5-0,8 длины длинных ворсин, при этом количество коротких ворсин составляет 25-50% от общего количества ворсин, а отношение суммарной площади торцов всех ворсин к общей площади рабочей поверхности составляет 0,05-0,3. Кроме того, короткие ворсины установлены на обойме с возможностью перемещения в радиальном направлении.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где:

на фиг.1 схематично изображена заявляемая щетка для обработки поверхности, общий вид;

на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1.

Щетка для обработки поверхности содержит цилиндрическую обойму 1 (фиг.1) с расположенным на ней ворсом, состоящим из длинных 2 и коротких 3 ворсин. Обойма 1 выполнена в виде двух дисковых фланцев 4 и 5 (фиг.2), установленных на втулке 6 и зафиксированных гайкой 7. Между фланцами 4 и 5 размещены оси 8 и 9 (фиг 1,2), несущие огибающие их U-образные длинные 2 и короткие 3 ворсины, плотно сжатые кольцевыми выступами фланцев 4 и 5. При этом длинные ворсины 2 огибают неподвижные оси 8, а короткие ворсины 3 - оси 9, которые установлены в радиальных про-

2000/09025
4.

резях 10 с возможностью перемещения в радиальном направлении и снабжены гайками 11. Оси 8 установлены в отверстиях фланца 4 с зазором, а в отверстиях фланца 5 - с натягом. Длина (ℓ) коротких ворсин 3 (фиг.1) составляет 0,5-0,8 длины (ℓ_0) длинных ворсин 2. При этом количество коротких ворсин 3 на обойме 1 составляет 25-50% от общего числа ворсин, что позволяет равномерно размещать их между длинными ворсинами 2. Отношение суммарной площади торцов всех ворсин 2 и 3 к общей площади боковой поверхности щетки (коэффициент заполнения) составляет 0,05-0,3. Это обеспечивает плотное сжатие ворсин 2 и 3 кольцевыми выступами фланцев 4 и 5, что повышает надежность крепления ворсин в щетке.

Принимать длину коротких ворсин меньше, чем 0,5 длины длинных ворсин нецелесообразно, так как при распрямлении длинные ворсины упрутся в короткие ворсины своей нижней частью, в то время как их верхняя часть изогнется вперед, в результате чего в процессе работы щетки ворсины будут подвергаться знакопеременному циклу нагружения, что значительно снизит предел выносливости материала ворса.

Принимать длину коротких ворсин более 0,8 длины длинных ворсин также нецелесообразно, так как в процессе работы щетки короткие ворсины наравне с длинными будут контактировать с поверхностью обрабатываемой детали, последовательно изгибаясь назад и распрямляясь вперед, что приведет к знакопеременному циклу нагружения как коротких, так и длинных ворсин, и снижению долговечности ворса щетки.

2000109025

Щетка, в которой количество коротких ворсин составляет менее 25% от общего числа ворсин, будет недолговечной, так как часть длинных ворсин не имея возможности опереться на короткие ворсины будут подвергаться знакопеременному циклу нагружения, что приведет к снижению предела выносливости материала ворса.

Щетка, в которой количество коротких ворсин составляет более 50% от общего числа ворсин, будет неработоспособной, так как короткие ворсины не могут контактировать с обрабатываемой поверхностью детали, а количество длинных ворсин не обеспечит эффективной очистки поверхности детали или нанесения на нее покрытия.

Если коэффициент заполнения щетки ворсом принять меньше, чем 0,05, то ворс щетки будет редким, ворсины будут располагаться на большом расстоянии друг от друга, поэтому при распрямлении длинных ворсин короткие не смогут выполнять функцию опоры для длинных ворсин и на последние будут действовать знакопеременные напряжения, снижающие предел выносливости ворса.

При коэффициенте заполнения больше, чем 0,3, щетка будет очень плотной и ворсины практически не смогут изгибаться. Такая щетка может работать только как жесткий инструмент, что исключает возможность использования ее для нанесения покрытий, а также для очистно-упрочняющей обработки детали, так как поверхность детали будет иметь значительную шероховатость, что снижает качество обработки.

2000109025
6.

Щетка для обработки поверхности работает следующим образом .

При очистно-упрочняющей обработке щетке придают вращение и ее боковую поверхность вводят в контакт с обрабатываемой деталью (на рис. не показано). При ударах и скольжении упруго-изогнутых длинных ворсин 2 (фиг.1) по обрабатываемой поверхности происходит разрушение и удаление различных загрязнений, пластическое деформирование материала детали. Для нанесения на поверхность детали металлического покрытия перед зоной взаимодействия детали со щеткой размещают брусок из наносимого материала покрытия. При трении ворса щетки о поверхность бруска происходит интенсивное тепловыделение и материал бруска нагревается. Частицы материала покрытия налипают на концы длинных ворсин 2 (фиг.1) и при взаимодействии с обрабатываемой деталью переносятся на поверхность последней. При натирании обрабатываемой поверхности щеткой формируется сплошное, прочно сцепленное с основой детали, покрытие. В процессе работы щетки короткие ворсины 3 не взаимодействуют с поверхностью обрабатываемой детали, а следовательно, не подвергаются изгибу, поэтому при упругом распрямлении концы длинных ворсин 2 упираются в короткие 3, что предотвращает отгибание ворсин 2 вперед. При этом цикл нагружения на ворсины 3 становится знакопостоянным, что позволяет повысить предел выносливости материала ворсин в 1,5-2 раза по сравнению с симметричным знакопеременным циклом.

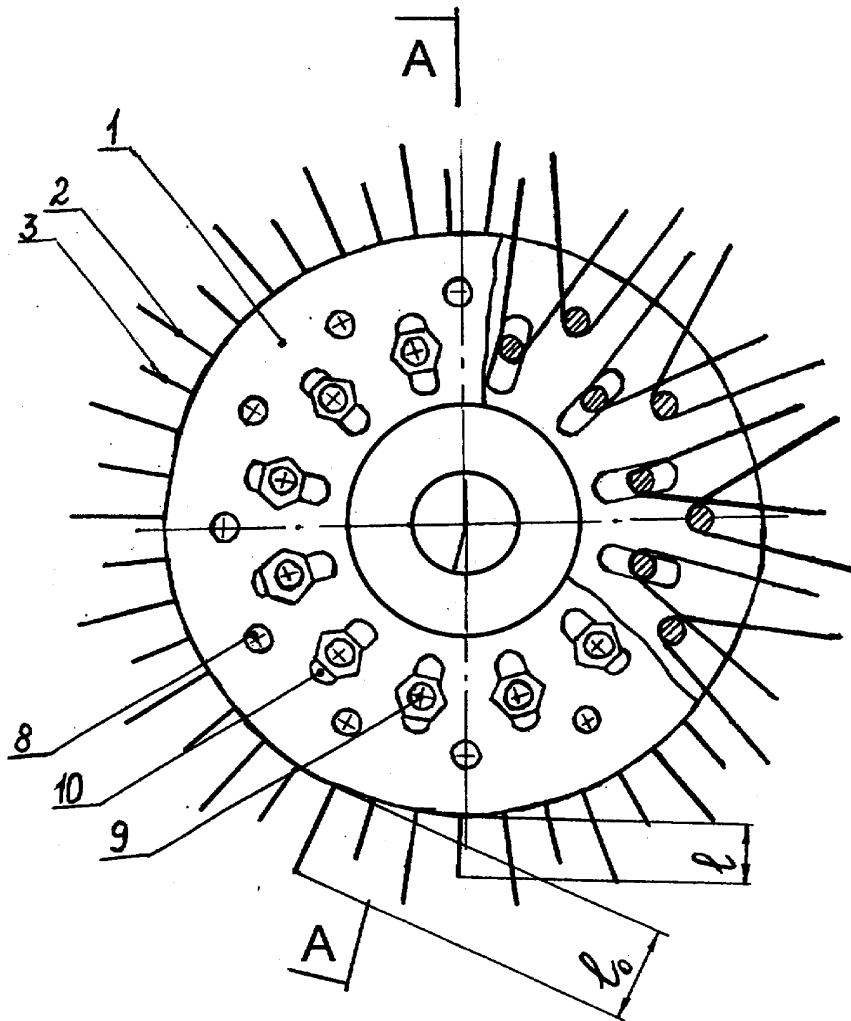
2000 109 025

При длительной эксплуатации щетки длинные ворсины 2 изнашиваются. При этом нарушается заявленное соотношение между длиной (ℓ_0) длинных ворсин 2 и длиной (ℓ) коротких ворсин 3 щетки. Для восстановления заявленного соотношения периодически перемещают короткие ворсины 3 (фиг 1,2) к оси обоймы 1. Для этого ослабляют сжатые кольцевыми выступами фланцев 4 и 5 (фиг.2) ворсин 3 путем раскручивания гаек 7 и 11. Фланец 4, скользя по втулке 6 обоймы 1 и осям 8, отходит от фланца 5. Подвижные оси 9 (фиг. 1,2) вместе с короткими ворсинами 3 смещают в радиальных прорезях 10 по направлению к втулке 6. После того как соотношение длины (ℓ) ворсин 3 к длине (ℓ_0) ворсин 2 будет отрегулировано до заявленного значения 0,5-0,8, гайки 7 и 11 заворачивают, жестко фиксируя длинные 2 и короткие 3 ворсины между фланцами 4 и 5 щетки. После этого щетка готова к работе.

Таким образом, заявленная конструкция щетки обеспечивает широкий диапазон прижатия ее к поверхности обрабатываемой детали за счет ограничения изгиба ворсин и создания знакопостоянного цикла нагружения. Это позволяет в 1,5-2 раза повысить предел выносливости материала ворса, а следовательно, и долговечность щетки. Заявленная конструкция щетки обеспечивает эффективную очистку поверхности деталей от окалины, старых лакокрасочных покрытий, толстослойной, плотно прилегающей ржавчины, а также позволяет упрочнить поверхностный слой на значительную глубину, наносить на деталь различные металлопокрытия с необходимыми свойствами.

2000109025

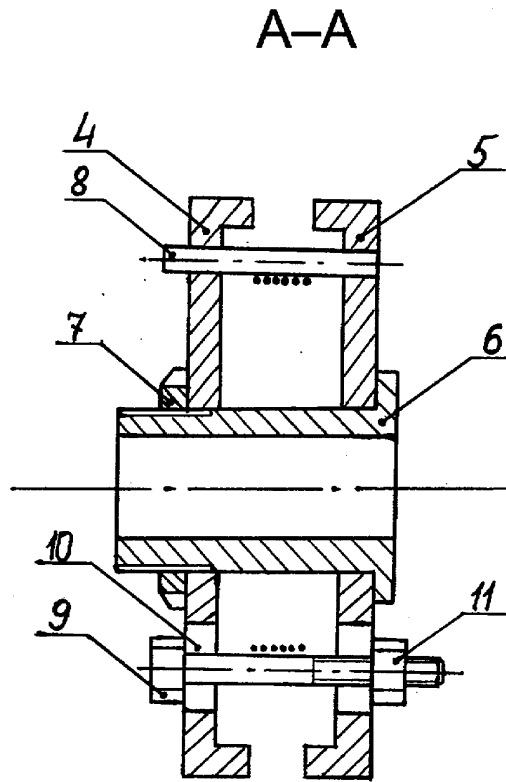
Щетка для
обработки поверхности



Фиг. 1 в 2х1.

2000109 025

Щетка для
обработки поверхности



Фиг. 2