



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3362752/22-02

(22) 23.12.81

(46) 30.04.84. Бюл. № 16

(72) А.В.Степаненко, Л.А.Исаевич,  
и Л.И. Мойсинович

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт

(53) 621.762.3(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
по заявке № 2991903/22-02,  
кл. В 22 F 1/00, 1980.

2. Авторское свидетельство СССР  
по заявке № 3311167/22-02,  
кл. В 22 F 1/00, 1981.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЛОКОН, содержащее  
подвижный деформирующий элемент, вы-  
полненный в виде горизонтально рас-  
положенного цилиндрического вала,  
неподвижный деформирующий элемент с

рабочей плоской поверхностью, рас-  
положенной под углом 70-80° к го-  
ризонтальной плоскости и параллель-  
ной оси подвижного элемента, и пита-  
тель с каналами, о т л и ч а ю щ е е -  
с я тем, что, с целью упрощения  
конструктивного выполнения и расши-  
рения технологических возможностей,  
верхняя часть неподвижного элемента  
выполнена криволинейной по радиусу  
определяемому из соотношения

$$40d_{\text{мин}} \leq R \leq 60d_{\text{мин}}$$

выходная щель питателя смещена от  
наивысшей ее точки в сторону зоны  
деформации на величину дуги 10-15°,  
диаметр каждого канала питателя со-  
ставляет  $D \leq 4d_{\text{мин}}$ , а расстояние  
между соседними каналами  $L \geq 40d_{\text{мин}}$   
причем  $d_{\text{мин}}$  - минимальный диаметр час-  
тиц порошкового материала.

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к устройствам для механической обработки порошковых частиц и изготовления из них металлических волокон.

Известно устройство для изготовления металлических волокон из однородного по размерам сферического порошка, содержащее волоку, выполненную из двух частей, одна из которых снабжена охватывающей ее бесконечной лентой, установленной с возможностью ее перемещения в направлении волочения, а другая часть волоки установлена с возможностью встречного возвратно-поступательного движения вдоль направления движения бесконечной ленты [1].

Недостаток данного устройства - сложность организации в нем раздельной подачи частиц на лету. Кроме того, это устройство характеризуется низкой производительностью и процент выхода однородных волокон в нем не превышает 70%.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является устройство для изготовления металлических волокон, содержащее подвижный деформирующий элемент, выполненный в виде горизонтально расположенного цилиндрического валька, неподвижный деформирующий элемент с рабочей поверхностью в виде наклонной плоскости, расположенной под углом  $70-80^\circ$  к горизонтальной плоскости и параллельной оси подвижного элемента, и питатель с каналами диаметром не более  $0,5$  мм [2].

Недостатком известного устройства являются узкие технологические возможности, так как оно не может быть использовано при обработке частиц разного исходного диаметра. Кроме того, выполнение питателя со столь малым диаметром каналов и жестким допуском на этот диаметр усложняет его изготовление.

Цель изобретения - упрощение конструктивного выполнения и расширение технологических возможностей устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для изготовления металлических волокон, содержащем подвижный деформирующий элемент, выполненный в виде горизон-

тально расположенного цилиндрического валька, неподвижный деформирующий элемент с рабочей плоской поверхностью, расположенной под углом  $70-80^\circ$  к горизонтальной плоскости и параллельно оси подвижного элемента, и питатель с каналами, верхняя часть неподвижного элемента выполнена криволинейной по радиусу, определяемому из соотношения

$$40d_{\text{мин}} \leq R \leq 60d_{\text{мин}}$$

выходная щель питателя смещена от наивысшей ее точки в сторону зоны деформации на величину дуги  $10-15^\circ$ , диаметр каждого канала питателя составляет  $D \leq 4d_{\text{мин}}$ , а расстояние между соседними каналами  $L \geq 40d_{\text{мин}}$  причем  $d_{\text{мин}}$  - минимальный диаметр частиц порошкового материала.

При подаче через канал питателя нескольких частиц для исключения комкования частиц в отдельные конгломераты в плоскости, перпендикулярной оси валька, между соседними частицами должен быть разрыв, который обеспечивается равноускоренным скатыванием их по наклонной плоскости. Во избежание искажения профиля волокон вследствие слипания соседних частиц, которое происходит в результате удлинения порошковых частиц в процессе формообразования, необходимо, чтобы в плоскости, параллельной оси валька, частицы находились друг от друга на расстоянии, превышающем длину получаемых волокон.

Однако при подаче частиц непосредственно на наклонную поверхность они располагаются в плоскости, параллельной оси валька, контактируя друг с другом.

При соударении с горизонтальной поверхностью порошковые частицы раскатываются в разные стороны, обеспечивая тем самым необходимое расстояние между ними и в параллельной и в перпендикулярной оси валька плоскостях. Вместе с тем необходимо обеспечить направленную транспортировку частиц по наклонной плоскости в зону деформирования. Поэтому питатель устанавливают над цилиндрической поверхностью, кривизна которой столь велика по сравнению с диаметром частицы, что ограниченный ее участок можно рассматривать как горизонтальную плоскость.

Если частицы попадают из питателя на цилиндрическую поверхность в наивысшей ее точке, то они раскатываются в разные стороны и частично транспортируются к очагу деформации, скатываясь по наклонной плоскости, касательной к указанной поверхности, а частично скатываются в противоположном направлении.

Для обеспечения подачи всех частиц из питателя в зону деформации питатель установлен со смещением от наивысшей образующей цилиндрической поверхности к очагу деформации. При этом экспериментально установлено, что при смещении питателя на величину дуги меньше  $10^\circ$  часть частиц скатывается в направлении, противоположном направлению перемещения их к очагу деформации, а при смещении питателя на величину дуги больше  $15^\circ$  частицы попадают из питателя на наклонную плоскость и раскатываются в направлении вдоль оси валка не происходит.

Радиус цилиндрической поверхности выбирают в пределах  $40d_{\text{мин}} \leq R \leq 60d_{\text{мин}}$  так как при  $R$  меньше  $40d_{\text{мин}}$  длина части цилиндрической поверхности мала и отдельные частицы из питателя попадают не на цилиндрическую поверхность, а на наклонную плоскость.

Увеличение радиуса сверх  $60d_{\text{мин}}$  конструктивно не оправданно из-за увеличения габаритов устройства. Максимальное количество подаваемых через канал частиц определяется исходя из необходимости обеспечения при раскатывании расстояния между соседними частицами  $L_0 > l$  (где  $l$  — длина волокна). Если подавать из питателя более 10 частиц, это требование не соблюдается. Для подачи указанного количества частиц диаметр питателя должен быть не больше  $4d_{\text{мин}}$ .

Минимальное количество подаваемых частиц ничем не регламентировано и зависит только от диаметра последних. Поэтому уменьшение диаметра канала по сравнению с указанным значением допустимо, но нецелесообразно, так как это приводит к снижению производительности устройства в результате уменьшения количества подаваемых в единицу времени через один канал частиц.

Экспериментально определено, что для исключения попадания частиц при

раскатывании в зону соседних каналов расстояние между последними должно быть не меньше  $40d_{\text{мин}}$ . Увеличение указанного расстояния приводит к снижению производительности устройства путем уменьшения общего количества частиц порошка, подаваемых с единицы длины питателя.

На чертеже представлена схема предлагаемого устройства.

Устройство состоит из вертикально установленного питателя 1 с диаметром канала  $D \leq 4d_{\text{мин}}$ , расположенного в верхней зоне рабочего элемента 2, выполненного в виде части круговой цилиндрической поверхности радиусом  $40d_{\text{мин}} \leq R \leq 60d_{\text{мин}}$  с горизонтальными образующими, ограниченной вертикальной плоскостью, проведенной через ось этой поверхности, и касательной плоскостью, наклоненной под углом  $\alpha = 70-80^\circ$  к горизонтальной плоскости таким образом, что частицы скатываются по ней в очаг деформации. В нижней зоне наклонной плоскости установлен горизонтально расположенный вращающийся валок 3 на расстоянии  $S \geq \frac{d(n + \operatorname{tg} \alpha)}{4 \operatorname{tg} \alpha}$  измеренном вдоль тра-

ектории скатывания частиц (где  $d$  — диаметр частиц порошкового материала).

Устройство работает следующим образом.

Порошок засыпают в питатель 1. Через канал питателя частицы попадают на цилиндрический участок рабочего элемента 2. В результате соударения с криволинейной поверхностью частицы раскатываются в разные стороны и по наклонной плоскости перемещаются в зону обкатки, где, попадая в зазор между неподвижной плоскостью и вращающимся валком в результате действия сил контактного трения начинают обкатываться и благодаря пластической деформации формируются в металлические волокна.

Пример. Для получения волокон из меди используют сферический порошок со средним диаметром частиц равным 120 мкм. Питатель для подачи частиц устанавливают над участком радиусом 25 мм поверхности неподвижного элемента с зазором 80 мкм и со смещением в сторону очага деформации от наивысшей точки указанной поверхности на величину дуги  $10^\circ$ . Расстояние от выходной щели питателя до

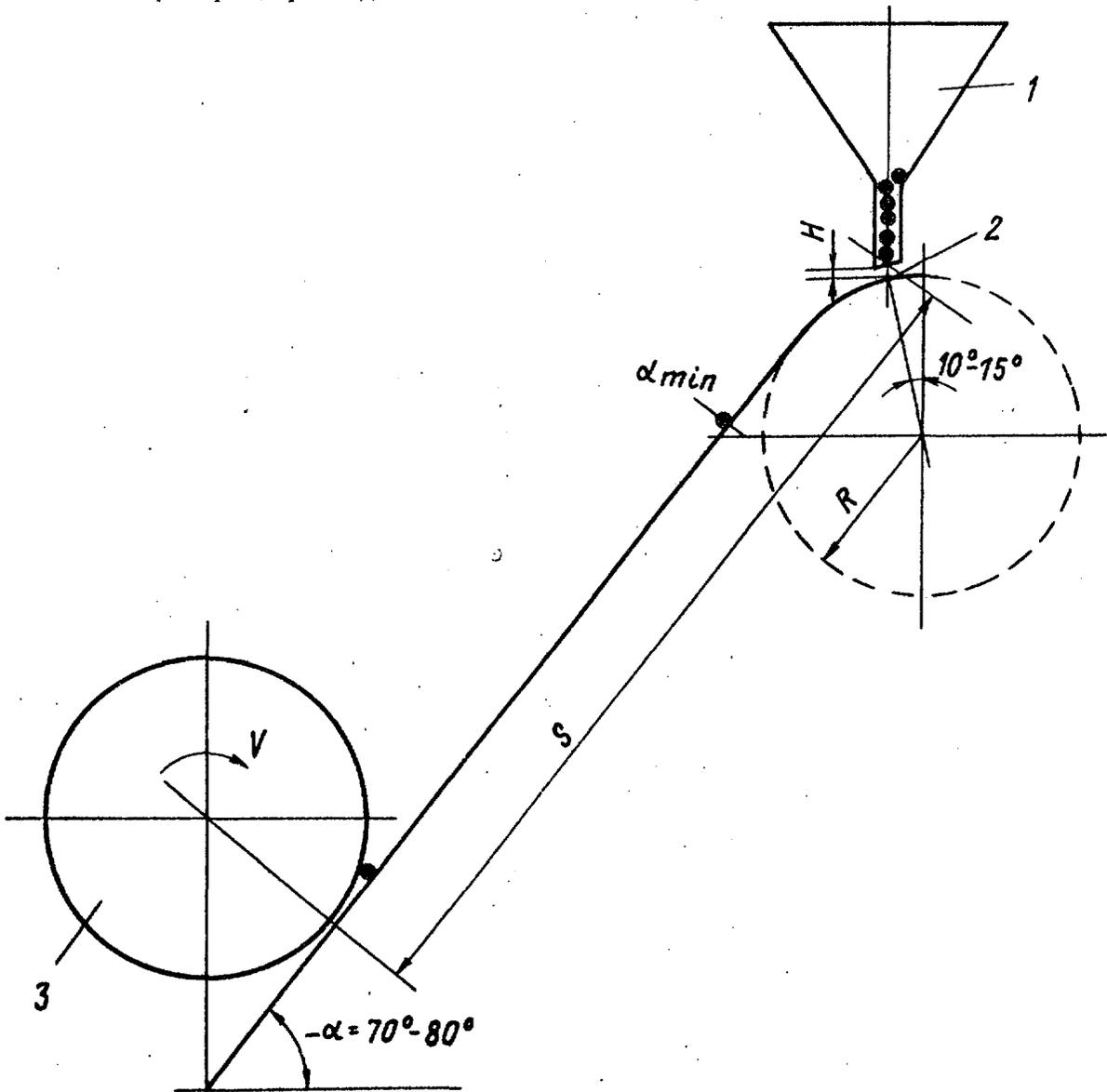
очага деформации 40 мкм. Через канал питателя, диаметр которого 240 мкм, одновременно подают по 10 частиц, которые при соударении с криволинейным участком поверхности неподвижного элемента раскатываются в разные стороны и перемещаются по плоскости в зону обкатки. Минимальное расстояние между соседними частицами 730 мкм, максимальное 750 мкм. Горизонтально установленный валок диаметром 50 мм вращается в направлении перемещения частиц с окружной скоростью 0,90 м/с. В результате обкатки порошка получают цилиндрические волокна диаметром 40 мкм и длиной 720 мкм.

Увеличение в 4 раза диаметра канала в 30 раз расширяет диапазон

использования питателя вследствие обеспечения возможности подачи частиц с размером от  $\bar{a}$  до  $4\bar{a}$  и упрощает технологию изготовления канала, так как сверление каналов, диаметр которых равен диаметру частиц и как правило, не превышает 0,5 мм, требует применения сверл с повышенными механическими и износостойкими свойствами.

Предлагаемое устройство позволяет обеспечить пораздельную обкатку сферических частиц широкого диапазона диаметров независимо от природы материала.

Экономический эффект от внедрения устройства составляет около 7300 руб.



ВНИИПИ Заказ 2782/11 Тираж 775 Подписное

Филиал ИИИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4