



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 248283

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10. 03. 83
(21) PV 1662-83
(89) 113247, SU

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
B 22 F 3/18

(40) Zveřejněno 16. 12. 85
(45) Vydáno 28. 09. 87

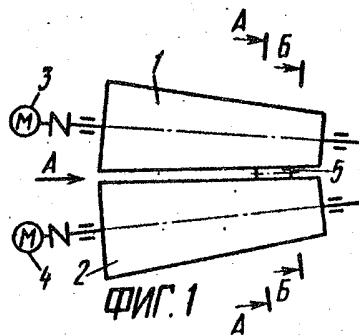
(75)
Autor vynálezu

STĚPANĚNKO ALEXANDR VASILJEVIČ,
VOJTOV VLADIMIR GRIGORJEVIČ,
ZVEREV ANATOLIJ VASILJEVIČ, MINSK (SU)

(54)

Způsob výroby kovových vláken a zařízení k jeho provádění

Zvýšení mechanické pevnosti vláken.
Uvedeného účelu se podle vynálezu dosáhne deformací kulových částic prášku valením mezi pracovními povrchy válců, z nichž jeden válec je opatřen kuželovým pracovním povrchem. Současně se příčné vrstvy tvořících se vláken posouvají vůči sobě navzájem zakrucováním.



Название изобретения: СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЛОКОН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение относится к области порошковой металлургии, в частности, к изготовлению металлических волокон из сферических частиц порошка.

Известен способ изготовления металлических волокон, включающий деформирование сферических частиц порошка между двумя рабочими поверхностями, а также устройство для осуществления данного способа, включающее цилиндрический валок и плоский башмак, установленные с зазором, причем валок снабжен приводом вращения, а башмак - бесконечной лентой /1/.

К недостаткам данного технического решения относится отсутствие возможности получения волокон с высоким отношением длины к диаметру, что обусловлено деформационным упрочнением металла в процессе перекачивания частиц порошка.

Решением, наиболее близким описываемому по технической сущности и достигаемому результату, является способ изготовления металлических волокон, включающий деформирование сферических частиц порошка перекачиванием между двумя рабочими поверхностями, а также устройство для осуществления данного способа, включающее валки, установленные с зазором между их рабочими поверхностями и снабженные приводами вращения /2/.

При этом рабочие поверхности валков выполнены цилиндрическими.

К недостаткам данного технического решения относится низкая механическая прочность полученных волокон, не позволяющая использовать их в изделиях, предназначенных для работы под нагрузкой.

Целью описываемого технического решения является повышение механической прочности волокон.

Указанную цель достигают тем, что в способе изготовления металлических волокон, включающем деформирование сферических частиц порошка перекачиванием между двумя рабочими поверхностями, согласно изобретению, в процессе деформирования поперечные слои образующихся волокон сдвигают друг относительно друга путем закручивания, а в устройстве для осуществления данного способа, включающем валки, установленные с зазором между их рабочими поверхностями и снабженные приводами вращения, согласно изобретению, один

из валков выполнен с конической рабочей поверхностью, а второй выполнен с конической или цилиндрической рабочей поверхностью.

Техническая сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 показана схема устройства для изготовления металлических волокон, включающего два валка с конической поверхностью (конусность валка направлена в одну сторону), на фиг. 2 и 3 - сечения по А-А и Б-Б на фиг.1, соответственно, на фиг.4 - схема устройства, включающего два валка с конической поверхностью (конусность валков направлена в противоположные стороны), на фиг.5 и 6 - сечения по А-А и Б-Б на фиг.4, соответственно, на фиг.7 - схема устройства, включающего один валок с конической поверхностью, на фиг.8 и 9 - сечения по А-А и Б-Б на фиг.7, соответственно.

Устройство для изготовления металлических волокон включает валки 1 и 2, по меньшей мере один из которых выполнен с конической рабочей поверхностью, и приводы 3 и 4 вращения. Валки 1 и 2 установлены с зазором между их рабочими поверхностями, а приводы 3 и 4 обеспечивают возможность вращения валков в одном направлении, при этом оси валков расположены в одной плоскости.

Описываемый способ реализуется при помощи описываемого устройства следующим образом.

В зазор между валками 1 и 2, конусность которых направлена в одну сторону (см. фиг.1), подают сферическую частицу порошка диаметром d_3 . В связи с тем, что окружная скорость V_2 валка 2 (подающего валка) превышает окружную скорость V_1 валка 1, частица затягивается в зону деформации и получает вращательное движение. Число обкатываний деформируемой частицы (заготовки) при перемещении через зону деформации зависит от степени рассогласования окружных скоростей валков 1 и 2. Экспериментально установлено, что оптимальная величина окружной скорости валка 1 составляет 0,85-0,95 скорости подающего валка 2. При перекачивании заготовки через зону деформации формируются цилиндрические волокна, диаметр которых определяется величиной зазора между валками 1, 2.

На формируемое в процессе деформации цилиндрическое волокно действуют различные окружные скорости на его противоположных концах: $V_2 - V_1$ (фиг.2) с одной стороны и $V_2' - V_1'$ (фиг.3) с другой стороны. Так как разность скоростей $V_2 - V_1$ с одной стороны волокна не равна (в данном случае, больше) разности скоростей $V_2' - V_1'$, то при перекачивании волокна цилиндрической формы происходит сдвиг его поперечных слоев (закручивание), что обеспечивает уменьшение усилия деформирования и повышение механической прочности волокон. С учетом конусности валков 1,2 окружные скорости наименьших поперечных сечений (вершин) конических валков несколько меньше, чем у их наибольших поперечных сечений (оснований). Разность окружных скоростей по длине валков 1,2 в этой кинематической схеме (фиг.3) помимо закручивания волокна по длине будет оказывать также влияние на пропускную способность частицы через зону деформации. Наибольшая пропускная способность будет у оснований конусов. Для снижения неравномерности пропускной способности конические валки 1,2 выполняют с небольшим углом конуса (не более 10°), а для уменьшения величины проскальзывания цилиндрических волокон валки 1,2 имеют одинаковый угол конусности и одинаковые диаметры в среднем сечении, перпендикулярном оси валков 1,2.

Величина сдвига (закручивания) поперечных слоев волокна определяется зависимостью

$$S = t \cdot l \cdot K \sin \alpha$$

где t - продолжительность формирования волокна длиной l ;

K - коэффициент, зависящий от геометрии валков 1,2 и их скорости;

α - угол наклона образующей валка к его оси.

В процессе работы кинематической схемы по фиг.4 сферическая частица исходного диаметра d_3 также за счет вращения валков 1,2 с рассогласованием и превышения окружной скорости V_2 подающего валка (фиг.5 и фиг.6) затягивается в зону деформации, а за счет наличия окружной скорости V_1 валка 1, меньшей по величине, чем V_2 (т.е. $V_1 < V_2$), получает вращательное движение. Число обкатываний заготовки при перемещении через зону деформации зависит от степени рассогласования окружных скоростей валков 1,2. Причем в этом случае окружная скорость у вершины конического валка 2 должна быть больше, чем у основания конического валка 1. Следует отметить, что в данной схеме (фиг.4) характер воздействия валков 1,2 на волокна (из-за разного соотношения диаметров поперечных сечений валков 1,2 и, как следствие, постоянно изменяющихся соотношений окружных скоростей) носит несколько непостоянный характер. Постоянно изменяющееся соотношение окружных скоростей по длине валков 1 и 2 вызывает проскальзывание и приводит к некоторому разбросу механических характеристик, получаемых волокон из-за разной степени закручивания их поперечных слоев. С этой точки зрения схема устройства по фиг.1 выглядит предпочтительнее. С целью выравнивания степени закручивания поперечных слоев получаемых волокон, а, следовательно, улучшения однородности их по механическим свойствам, рекомендуется в данной схеме устройства (фиг.4) выполнять валки 1 и 2 с конусностью до 5° .

Процесс работы устройства, изображенного на фиг.7, принципиально не отличается от рассмотренных выше устройств (фиг.1 и фиг.4). Необходимым условием работы этого варианта устройства (фиг.7) является то, чтобы окружная скорость цилиндрического валка 1 ($V_1 = \text{const}$) была выше, чем окружная скорость у вершины конического валка 2. Наличие в этом устройстве цилиндрического валка 2 позволяет выравнивать механические характеристики получаемых волокон (по сравнению с устройством на фиг.4).

Все три схемы устройств (фиг.1,4,7) позволяют получать волокна разного диаметра за счет изменения зазора между валками 1,2 путем осевого перемещения, по крайней мере, одного из конических валков 1,2.

Конкретный пример осуществления способа с помощью устройства, схема которого изображена на фиг.1, описан ниже.

Частицы порошка сферической формы диаметром $d_3 = 100$ мкм пропускали между коническими валками 1,2 длиной 200 мм, диаметром в средней части $D_{\text{ср}} = 200$ мм и углом конусности, равным 10° . Частота вращения подающего валка составляла 250 об/мин, частота вращения второго валка составляла 235 об/мин, а зазор между ними равен 40 мкм. При прохождении частиц через зону деформации, образованную рабочими поверхностями конических валков 1,2, были получены за один проход волокна цилиндрической формы диаметром $d = 40$ мкм и длиной 415 мкм. Закручивание заготовки зависит от разности окружных скоростей по ее длине. Так, если торец волокна длиной 0,4 мм перекатывается под воздействием сил трения при окружной скорости подающего валка 2 диаметром $D_2 = 200$ мм, то его противоположный торец обкатывался под воздействием сил трения при окружной скорости подающего валка 2 диаметром $D_2' = 199,86$ мм (уменьшение диаметра валка 2 по длине равно 0,4 мм с учетом угла конусности, равного 10°). Окружная скорость валка с диаметром $D_2 = 200$ мм в этом случае была равна 2,6179 м/с, а окружная скорость валка 2 с диаметром $D_2' = 199,86$ мм составляла 2,6161 м/с (при диаметре

полученного волокна $d = 40$ мкм). Как видно из описанного примера, величина закручивания каждого волокна зависит от угла конусности валков и числа обкатываний заготовки. С увеличением угла конусности, числа обкатываний и длины заготовки величина закручивания возрастает.

Данное техническое решение обеспечивает следующие преимущества по сравнению с известными:

- снижение усилия деформации при получении волокон;
- повышение механической прочности волокна на 10-11%;
- повышение производительности технологического процесса на 20-30% за счет уменьшения числа переходов при получении волокон с отношением длины к их диаметру, превышающем 10.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления металлических волокон, включающий деформирование сферических частиц порошка перекачиванием между двумя рабочими поверхностями, отличающийся тем, что, с целью повышения механической прочности волокон, в процессе деформирования поперечные слои образующихся волокон сдвигают друг относительно друга путем закручивания.

2. Устройство для осуществления способа по п.1, содержащее валки, установленные с зазором между их рабочими поверхностями и снабженные приводами вращения, отличающееся тем, что, с целью повышения механической прочности волокон, один из валков выполнен с конической рабочей поверхностью.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что второй валок выполнен с конической или цилиндрической рабочей поверхностью.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 959338, класс В 22 F 3/18, 1980.
2. Авторское свидетельство СССР № 1122419, класс В 22 F 3/18, 1982.

РЕФЕРАТ

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВОЛОКОН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение относится к области порошковой металлургии.

Цель изобретения - повышение механической прочности волокон.

Поставленная цель достигается тем, что деформируют сферические частицы порошка перекачиванием между рабочими поверхностями валков 1,2, один из которых выполнен с конической рабочей поверхностью. Одновременно поперечные слои образующихся волокон сдвигают друг относительно друга путем закручивания. 9 иллюстраций.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

1 чертёж

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby kovových vláken, zahrnující deformování kulovitých částic prášku jejich valením mezi dvěma pracovními povrchy, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení mechanické pevnosti vláken se v průběhu deformování příčné vrstvy tvořících se vláken posouvají vůči sobě navzájem zakrucováním.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, opatřené válci uspořádanými s mezerou mezi jejich pracovními povrchy a opatřenými pohony pro jejich otáčení, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení mechanické pevnosti vláken je jeden z válců (1, 2) opatřen kuželovým pracovním povrchem.
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že druhý válec (2) je opatřen kuželovým anebo válcovým pracovním povrchem.

