



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3350764/22-02

(22) 11.11.81

(46) 23.04.83. Бюл. № 15

(72) А.В. Степаненко, Л.А. Исаевич,  
А.А. Веремейчик и Е.К. Петрулин

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический ин-  
ститут

(53) 621.762.4.047(088.8)

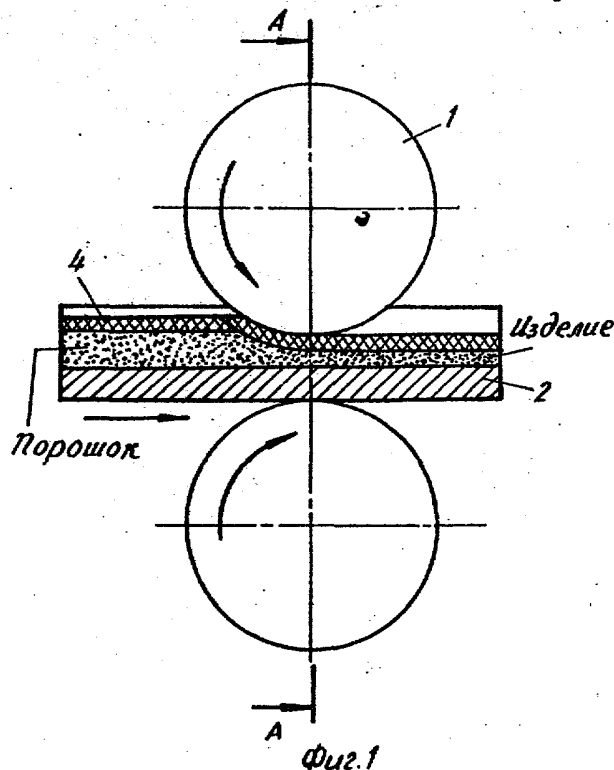
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 626887, кл. В 22 F 3/18, 1977.

2. Авторское свидетельство СССР  
по заявке № 3002494, кл. В 22 F 3/18,  
1980.

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМОВА-  
НИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВ ПРОКАТКОЙ,  
преимущественно пластин толщиной  
1 мм и менее из малопластичных по-

рошков, содержащее прокатные валки,  
желоб и формующий элемент, выполненный из упругого несжимаемого материала и размещенный в пазу желоба между его рабочей поверхностью и одним из валков, входящим в желоб по ширине, отличающееся тем, что, с целью повышения качества изделий путем исключения образования продольных трещин при равномерном распределении плотности по объему изделия, оно снабжено вставками, размещенными вдоль реборд в пазу желоба по всей его длине и выполненными из упругого сжимаемого материала.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что вставки выполнены из поролона.



Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к устройствам для формования пластин из малопластичных порошков в валках.

Известно устройство для формования изделий из порошковых материалов, содержащее желоб, прокатные валки и жесткий формующий элемент, расположенный в пазу желоба между его рабочей поверхностью и одним из валков, входящим по ширине в желоб [1].

Недостаток этого устройства состоит в том, что оно не обеспечивает изготовления тонких, толщиной до 3 мм, пластин из порошков малопластичных материалов. Поскольку данное устройство воспроизводит процесс прокатки в валках, пусть даже бесконечно большого радиуса, то в очаге уплотнения и деформации имеются зоны отставания и опережения. В последней линейная скорость уплотняемого материала превышает окружную скорость валков. В тоже время реборды желоба, защемляя формуемую заготовку, препятствуют ее относительному перемещению по рабочей плоскости самого желоба, линейная скорость которого и, следовательно, порошка, контактирующего с этой плоскостью, равна окружной скорости валков. Таким образом, в очаге уплотнения и деформации скорость порошка, контактирующего с формующим элементом, больше скорости уплотняемого материала, примыкающего к несущей плоскости желоба. Это различие в скорости приводит к возникновению растягивающих напряжений в объеме порошковой заготовки, которые, ввиду незначительной пластичности порошка и малой толщины формируемых пластин, обуславливают образование в прокате поперечных трещин, что снижает качество продукции.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является устройство для формования изделий из порошков прокаткой, содержащее прокатные валки, желоб и формующий элемент, выполненный из упругого несжимаемого материала и размещенный в пазу желоба между его рабочей поверхностью и одним из валков, входящим в желоб по ширине [2].

Недостаток этого устройства состоит в том, что оно не обеспечивает изготовления пластин толщиной 1 мм и менее. При прокатке полос толщиной 1 мм и менее из порошков хрупких материалов возможно образование продольных трещин. Это обусловлено тем, что торцы уплотняемой полосы жестко защемлены ребордами желоба, а после снятия нагрузки формования в результате упругого последействия происходит увеличение размеров проката, ко-

торое и приводит к короблению или появлению продольных трещин, что значительно снижает качество проката.

Целью изобретения является повышение качества изделий за счет исключения образования продольных трещин при равномерном распределении плотности по объему изделия.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для формования изделий из порошков прокаткой, преимущественно пластин толщиной 1 мм и менее из малопластичных порошков, содержащее прокатные валки, желоб и формующий элемент, выполненный из упругого несжимаемого материала и размещенный в пазу желоба между его рабочей поверхностью и одним из валков, входящим в желоб по ширине, снабжено вставками, размещенными вдоль реборд в пазу желоба по всей его длине и выполненными из упругого сжимаемого материала.

Вставки могут быть выполнены из поролон.

Применение поролоновых вставок позволяет устранить влияние сил упругого последействия, которые вызывают появление продольных трещин в готовом изделии. В случае, когда боковые поверхности прокатываемой полосы контактируют с поролоновыми вставками, после прокатки и снятия нагрузки получаемая пластина уширяется, а так как она более жесткая, чем поролон, то поролоновые вставки сжимаются на величину упругой деформации формируемого изделия и компенсируют силы упругого последействия.

На фиг. 1 изображено устройство, разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Устройство содержит прокатные валки 1. Верхний валок входит по ширине в желоб 2, который опирается, в свою очередь, на нижний валок. Вдоль реборд в пазу 5 желоба 2 по всей его длине расположены две поролоновые вставки 3. В паз 5 желоба засыпается уплотняемый порошок 6, сверху укладывается полиуретановая пластина 4.

Устройство работает следующим образом.

В желоб 2 с поролоновыми вставками 3, расположенными в его пазу вдоль реборд, и предварительно засыпанным порошком укладывается полиуретановая пластина 4. Затем желоб 2 подается в прокатные валки 1 по направлению их вращения и прокатывается со степенью обжатия, не превышающей 0,1. Формование пластин происходит за несколько проходов с изменением направления прокатки после каждого прохода до получения необходимой толщины готового изделия.

Пример 1. Порошок, содержащий по весу 65% PbO, 20,2% ZrO<sub>2</sub>, 11,4% TiO<sub>2</sub>, 1% Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,5% ZnO<sub>2</sub>, 0,3% MnO<sub>2</sub>, 1,6% SrO, засыпают в желоб, вдоль реборд которого расположены поролонные вставки высотой 15, толщиной 2 и длиной 500 мм. Порошок разравнивают и направляют полиуретановой пластиной толщиной 8 мм. Затем желоб подают в валки диаметром 198 мм и прокатывают за 30 переходов. Скорость прокатки составляет 0,3 м/с, а оптимальное относительное обжатие в каждый переход  $\Delta h/h = 0,08$ , где  $\Delta h$  - абсолютное изменение толщины формируемой пористой заготовки в данный переход прокатки,  $h$  - толщина заготовки после прокатки в этот же переход. После каждого обжатия желоб поворачивают в плоскости прокатки на 180° и подают в валки противоположной стороной. В результате прокатки получают полосу с размерами 400·79·0,4 мм и общей относительной плотностью 88%. Колебание плотности по объему полосы составляет 4%.

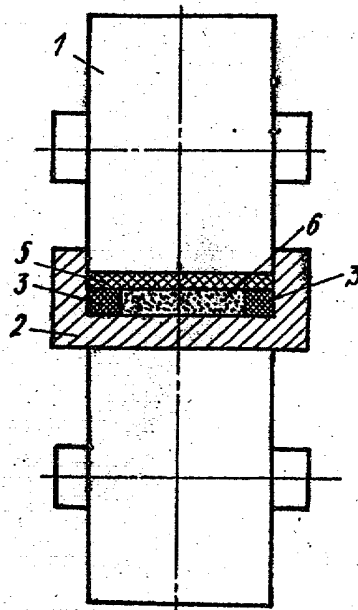
При формировании таких же полос с помощью известного устройства все полосы были с продольными трещинами.

Пример 2. Проводится формирование с помощью предлагаемого устройства полос с размерами 400·79·0,35 мм из порошка титана. Порошок прокатывают в изделие за 40 переходов с относительным обжатием в каждый переход 0,06. Общая относительная плотность сформованной полосы составляет 82%. Колебание плотности по объему изделия не превышает 5%.

При формировании таких же полос с помощью известного устройства все изделия получаются с продольными трещинами.

Таким образом, использование предлагаемого устройства обеспечивает устранение продольных трещин и получение качественных пластин, преимущественно из малопластичных материалов, толщиной 1 мм и менее за счет расположения в пазу желоба вдоль его реборд поролонных вставок, компенсирующих силы упругого последствия.

A-A



Фиг. 2

Составитель Г. Загорская

Редактор Т. Кугрышева

Техред Т. Фанта

Корректор М. Шароши

Заказ 2878/15

Тираж 811

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4