



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 891217

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 31.03.80 (21) 2901146/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.12.81, Бюллетень № 47

Дата опубликования описания 25.12.81

(51) М. Кл.³

В 22 F 7/04

(53) УДК 621.762.
.763(088.8)

(72) Авторы
изобретения

П. И. Логинов, И. Ф. Шелковский, А. В. Соколовский,
В. С. Ковнацкий, А. Б. Менакер, В. В. Цокур и И. В. Лазарь

(71) Заявители

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт, Научно-исследовательский институт порошковой металлургии Белорусского ордена Трудового Красного Знамени политехнического института

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ДВУХСЛОЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ТРУБЧАТОЙ ФОРМЫ

1

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к способам изготовления двухслойных изделий со вставками из порошковых материалов.

Известен способ изготовления двухслойных изделий трубчатой формы из металлических порошков, по которому последовательным радиальным уплотнением порошка вдоль ее оси [1].

Недостатком способа является невысокая прочность соединения слоев.

Известен также способ изготовления двухслойных изделий, заключающийся в том, что прессуют полузаготовку, в нее помещают сердечник, спекают и подвергают горячей экструзии [2].

Недостатком этого способа является невысокая несущая способность изделий.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту, является способ изготовления комбинированных двухслойных изделий трубчатой формы, включающий форми-

2

рование внешней трубчатой заготовки из спеченного высоколегированного сплава и внутреннего слоя в виде вставки из спеченного материала, установку вставки внутри трубчатой заготовки и их окончательное соединение в процессе горячей штамповки. Точность размеров в этом способе обеспечивается штампом [3].

Недостатком известного способа является невысокая точность размеров изделий и трудоемкость процесса.

Цель изобретения - повышение точности размеров изделий и производительности процесса.

Поставленная цель достигается тем, что способ изготовления комбинированных двухслойных изделий трубчатой формы, включающий формирование внешней трубчатой заготовки и внутреннего слоя в виде вставки из спеченного материала, установку вставки внутри трубчатой заготовки и их окончательное соединение, на внутреннюю поверхность трубчатой заготовки наносят рельеф, установку вставки проводят осе-

вой запрессовкой с одновременным калиброванием, а окончательное соединение осуществляют радиальной запрессовкой путем пришивки.

Способ осуществляют следующим образом (см. чертеж).

Внутренний слой изделия формируют в виде вставки 1 из спеченного материала, а внешний — в виде трубчатой заготовки 2. Вставку 1 устанавливают на калибровочное кольцо 3 и с усилием проталкивают через отверстие калибровочного кольца. При проталкивании через калибровочное кольцо устраняется овальность вставки за счет упругой деформации, происходит пластическая деформация материала посадочной поверхности и осуществляется осевая запрессовка вставки в заготовку 2, расположенную под калибровочным кольцом. Осевая запрессовка вставки производится с определенным натягом, но углубления рельефа 4, заранее подготовленного на посадочной поверхности заготовки, остаются незаполненными. Поэтому для завершения процесса через двухслойную сборку, установленную в матрицу, проталкивают в осевом направлении прошивку с конической рабочей поверхностью. Вначале под действием радиальной составляющей усилия проталкивания прошивки двухслойная сборка упруго раздается до упора в стенку жесткой матрицы, а затем происходит пластическая деформация спеченной вставки. При этом заполняются впадины рельефной поверхности, происходит уплотнение материала вставки за счет уменьшения размеров пор.

При этом происходит окончательное формирование посадочных поверхностей, повышение надежности сцепления частей изделия, создание необходимой величины натяга, калибрование запрессованной вставки по внутренней поверхности, придание ей необходимой формы, точности и чистоты поверхности.

Пример осуществления способа.

Для изготовления двухслойных гильз цилиндров тракторного двигателя в расточку чугунной заготовки гильзы, расположенную в ее верхней части, запрессовывали спеченную тонкостенную вставку из порошкового материала на основе железа. Размерные и силовые параметры процесса изготовления двухслойных гильз цилиндров были следующие. Номинальные поперечные размеры заготовки гильзы в зоне запрессовки: наружный диаметр $D_{нар} = 136$ мм, диаметр расточки $d_{раст} = 114,75$ мм.

Порошковые вставки после спекания становились овальными. Степень овальности, а также значения D_{max} и D_{min} вставки, не были постоянными по высоте. Поэтому для правильного назначения диаметра калибровочного кольца, величины припуска на калибрование, диаметра расточки заготовки гильзы, величины натяга при запрессовке вставки в заготовку гильзы и других размерных параметров, определялся приведенный наружный диаметр вставок. Он равен среднему значению параметра вставки, измеренного с большой точностью с помощью специального прибора, параметромера, деленному на \sqrt{L} . Приведенный наружный диаметр опытной партии вставок из порошкового материала одного и того же состава $D_{пр} = 114,72 - 115,04$ мм, т.е. разность между максимальным и минимальным значениями приведенного диаметра составляла 0,32 мм. Эта разность значительно меньше допустимого припуска на калибрование спеченных пористых вставок, равного 0,5% от $D_{пр}$. Поэтому осевую запрессовку в заготовку гильзы производили через калибровочное кольцо с диаметром отверстия $D_k = D_{пр} = 114,72$ мм, т.е. равном минимальному значению приведенного диаметра вставок, что позволяло, прокалибровать и запрессовать все вставки без появления каких-либо дефектов. Внутренний диаметр вставок после их осевой запрессовки $d_{вст} = 107,7 - 107,9$ мм, а высота $h = 70 - 71$ мм. Овальность спеченных вставок до 1,5 мм устраняли калиброванием и последующей запрессовкой в заготовку гильзы без каких-либо дефектов. Зазор между матрицей и заготовкой принимали в пределах $\Delta_1 = 0,2 - 0,4$ мм на диаметр, а припуск на радиальную запрессовку, равный разности диаметров калибрующего пояса рабочей части прошивки ($d_{пр} = 108,5$ мм) и внутреннего диаметра спеченной вставки после ее осевой запрессовки в заготовку гильзы, составлял $\Delta_2 = 0,5 - 0,8$ мм. На расточенной поверхности заготовки гильзы создавали рельеф в виде левой винтовой канавки со следующими параметрами профиля: $s = 2$ мм — шаг винтовой канавки, $t = 0,1 - 0,15$ мм — глубина канавки, $b = 1,2$ мм — ширина канавки, $r = 1,15$ мм — радиус закругления канавки.

Усилие осевой запрессовки спеченной вставки в расточку заготовки гильзы, совмещенной с ее калиброванием по наружной поверхности, колебалось от 0,5 до 3 тонн. Однако для лучшего прилегания торца спеченной вставки к торцу расточки гильзы

осевое усилие доводили до 15–20 т. Радиальную запрессовку спеченной вставки, осуществляемую путем проталкивания прошивки через полость запрессованной вставки, производили при осевом усилии 18–25 т. При этом происходила упругая деформация чугунной заготовки гильзы до ее упора в матрицу, пластическая деформация спеченной вставки, заполнение углублений рельефа на поверхности расточки гильзы, уплотнение вставки, повышение ее точности и чистоты поверхности.

Применение предлагаемого способа позволяет повысить надежность соединения спеченной вставки с заготовкой гильзы. При проверке надежности соединения усилие выпрессовки увеличилось до 12 т, т.е. возросло более чем в 5–6 раз по сравнению с усилием выпрессовки вставок, установленных обычной осевой запрессовкой по прессовой посадке.

Предлагаемый способ позволяет получить двухслойные изделия с тонкостенными спеченными вставками из порошковых материалов, запрессованными на всю или на часть их длины, повысить долговечность и другие эксплуатационные характеристики деталей типа втулок, цилиндров различного назначения при многократном снижении расхода дорогих легирующих элементов (Cr, Ni, Mo, Cu, Sn и др.), упростить технологию их изготовления, повысить производительность труда, точность размеров. Предложенный способ

сравнительно прост, может быть механизирован и автоматизирован.

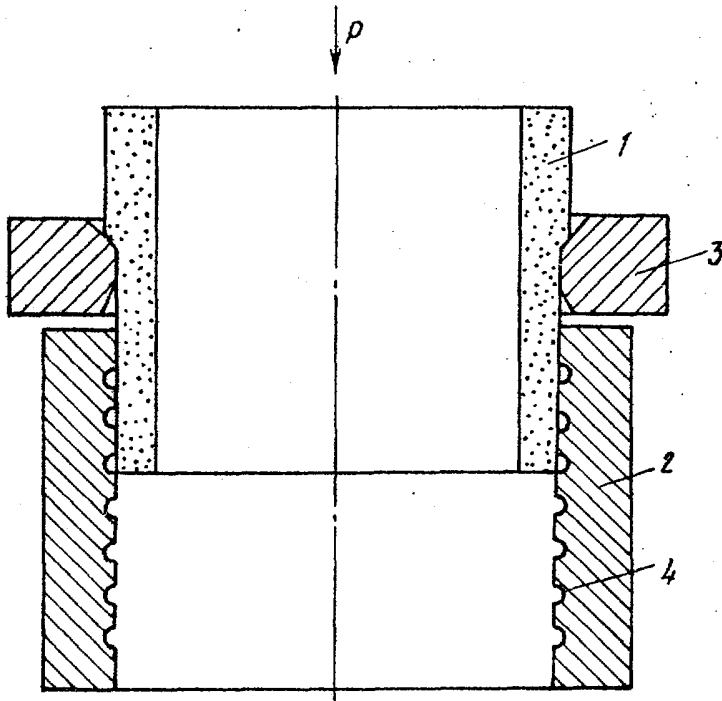
Предварительные расчеты показали, что повышение таким путем долговечности гильз цилиндров тракторных двигателей модели Д-240 в 1,5–2 раза позволит на каждой гильзе сэкономить 1–2 рубля.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ изготовления комбинированных двухслойных изделий трубчатой формы, включающий формирование внешней трубчатой заготовки и внутреннего слоя в виде вставки из спеченного материала, установку вставки внутри трубчатой заготовки и их окончательное соединение, отличающийся тем, что, с целью повышения точности размеров изделий и производительности процесса, на внутреннюю поверхность трубчатой заготовки наносят рельеф, установку вставки проводят осевой запрессовкой с одновременным калиброванием, а окончательное соединение осуществляют радиальной запрессовкой путем прошивки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 549261, кл. В 22 F 7/00, 1977.
2. Патент США № 3678567, кл. 29-420,5, 1972.
3. Патент США № 3761257, кл. 75-208,2, 1973.



ВНИИПИ Заказ 11086/11
Тираж 872 Подписное

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