

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **21226**

(13) **С1**

(46) **2017.08.30**

(51) МПК

B 21J 5/00

(2006.01)

(54)

**СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕВОЙ ДЕТАЛИ
ШТАМПОВКОЙ**

(21) Номер заявки: а 20140343

(22) 2014.06.18

(43) 2016.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Качанов Игорь Владимирович; Власов Вячеслав Владимирович; Шарий Василий Николаевич; Рубченя Антон Андреевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ 16601 С1, 2012.

ВУ 10841 С1, 2008.

ВУ 18113 С1, 2014.

RU 2359776 С2, 2009.

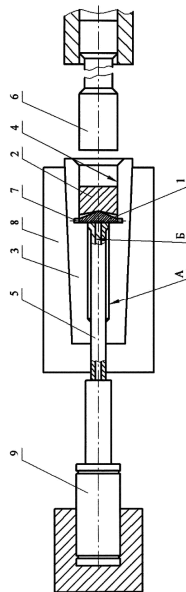
SU 871965, 1981.

SU 1834738 А3, 1993.

US 2003/0000278 А1.

(57)

Способ изготовления стержневой детали штамповкой, при котором нагревают заготовку, состоящую из стержня и тарелки в виде дисков одинакового диаметра, до температуры штамповки стержня; размещают заготовку в контейнере матрицы штампа, осуществляют высокоскоростное выдавливание, при котором производят сварку стержня и тарелки, причем выполняют в нижней части заготовки тарелки коническую полость с углом конусности при вершине до 160° , а верхнюю часть заготовки стержня выполняют конической с углом конусности от 120 до 130° ; сварку заготовок тарелки и стержня осуществляют в начальной стадии процесса путем скоростного пластического течения двух



Фиг. 1

ВУ 21226 С1 2017.08.30

материалов после образования у них общей конической поверхности с углом конусности от 125 до 135° в кольцевую полость, выполненную в донной части контейнера матрицы с высотой, равной высоте заготовки стержня.

Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано при производстве изделий, имеющих стержневую часть.

Известен способ штамповки стержневой детали [1], включающий нагрев заготовки и последующее ее высокоскоростное выдавливание в матрице.

Недостатком известного способа является низкое качество изделий, так как торцовая часть стержня при выдавливании не деформируется.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ изготовления клапанов двигателей внутреннего сгорания [2], включающий нагрев заготовок стержня и тарелки в виде дисков одинакового диаметра, их размещение в матрице штампа для закрытого выдавливания, дно которой выполнено с кольцевой полостью на расстоянии от донной части, равном высоте стержня, и высокоскоростное выдавливание, с последующей сваркой стержня и тарелки, которую осуществляют ударным деформированием места их соприкосновения при скорости соударения выдавленного переднего торца стержня с дном матрицы 120-130 м/с.

Недостатком прототипа является разнотолщинность по высоте канавки в соединении двух материалов при их совместном истечении в радиальную полость, а также недостаточная проработка материала в зоне соединения.

Задачей изобретения является повышение качества изготавливаемых изделий.

Поставленная задача достигается способом изготовления стержневой детали штамповкой, при котором нагревают заготовку, состоящую из стержня и тарелки в виде дисков одинакового диаметра, до температуры штамповки стержня; размещают заготовку в контейнере матрицы штампа, осуществляют высокоскоростное выдавливание, при котором производят сварку стержня и тарелки, причем выполняют в нижней части заготовки тарелки коническую полость с углом конусности при вершине до 160°, а верхнюю часть заготовки стержня выполняют конической с углом конусности от 120 до 130°; сварку заготовок тарелки и стержня осуществляют в начальной стадии процесса путем скоростного пластического течения двух материалов после образования у них общей конической поверхности от 125 до 135° в кольцевую полость, выполненную в донной части контейнера, с высотой, равной высоте заготовки стержня.

Сущность изобретения поясняется фигурами, где изображена последовательность осуществления способа, при этом на фиг. 1 - укладка заготовок тарелки и стержня в контейнер матрицы, на фиг. 2 - промежуточная стадия формирования общей конической поверхности, на фиг. 3 - промежуточная стадия процесса - течение металлов тарелки и стержня в кольцевую полость матрицы, выполненной в нижней части контейнера, на фиг. 4 - завершающая стадия процесса - ударное формообразование и получение биметаллического стержневого изделия.

Заготовку, состоящую из тарелки 1 и стержня 2, нагревают до температуры штамповки стержня (1150-1200 °С) и помещают в контейнер 4 разъемной матрицы 3 штампа для закрытого выдавливания. Контейнер 4 матрицы 3 состоит из конического участка, переходящего в цилиндрическую полость, где происходит обжатие в радиальном и осевом направлении. Для деформации заготовки пуансон 6 разгоняют до скорости 40-80 м/с. В результате он получает запас энергии, обеспечивающий сварку частей заготовки путем ее радиального истечения в полость 7. Далее осуществляют высокоскоростную деформацию биметаллической заготовки путем ее продавливания в осевом направлении, заканчивающуюся соударением выдавленного переднего торца стержня с дном матричной полости.

Для обеспечения радиального растекания в полость 7 используется демпферное устройство 9.

Первоочередное истечение материалов заготовки тарелки и стержня в кольцевую полость 7 обеспечивается за счет подпружинивания ползуна 5, размещенного в цилиндрической полости А матрицы 3, например, с помощью газовых пружин демпферного устройства 9, облегчающего течение двух металлов и их сварку, с образованием чистых ювенильных поверхностей при истечении в радиальную полость 7.

После деформирования ползун 5 работает как выталкиватель, обеспечивая извлечение поковки с разъемной матрицей 3 из обоймы 8. В ползуне 5 выполнено сквозное осевое отверстие Б для удаления запертого воздуха внутри матричной полости и излишков смазки.

При углах менее 120° имеются большие площади с оксидными пленками, что ухудшает качество соединения.

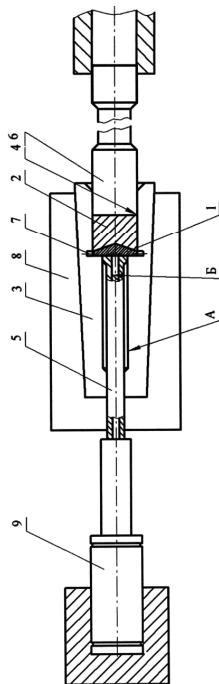
При углах более 160° наблюдается ухудшение течения соприкасаемых поверхностей, что также приводит к ухудшению свариваемости двух частей заготовки.

Полученные детали имеют высокую проработку структуры торцевой части стержня, что повышает стойкость изделий.

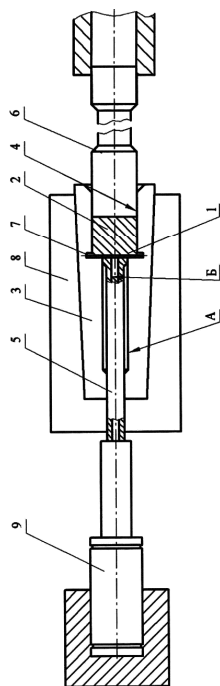
Использование изобретения позволяет достичь значительной экономии дорогостоящих штампо-инструментальных сталей (до 90 %) при использовании биметаллической заготовки, а также улучшить качество изделий за счет лучшей проработки структуры. При этом повышаются эксплуатационные характеристики стержневых деталей.

Источники информации:

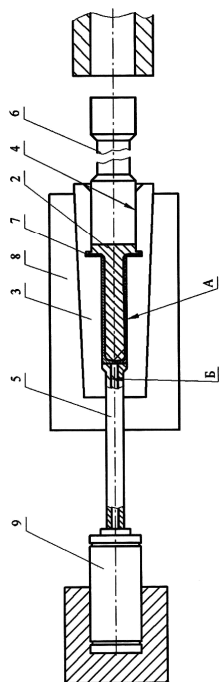
1. Брюханов Б.С., Ребельский П.А. Ковка и горячая штамповка. - М.: Машиностроение. - Вып. 24. - 1971. - С. 497-498.
2. Патент РБ 16601, МПК В21 J 5/04, 2012.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4