

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21157

(13) С1

(46) 2017.06.30

(51) МПК

B 21J 5/00 (2006.01)

B 21K 5/20 (2006.01)

(54)

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМООБРАЗУЮЩЕГО ШТАМПОВОГО ИНСТРУМЕНТА

(21) Номер заявки: а 20140483

(22) 2014.09.11

(43) 2016.04.30

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

(72) Авторы: Качанов Игорь Владимирович; Кудин Максим Валентинович; Ленкевич Сергей Александрович; Власов Вячеслав Владимирович (ВУ)

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

(56) ВУ 18173 С1, 2014.

ВУ 18575 С1, 2014.

ВУ а 20120979, 2014.

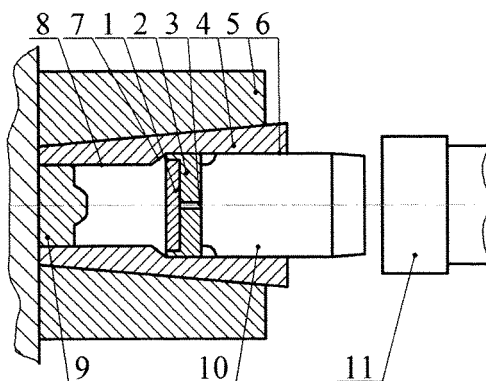
SU 1258585 А2, 1986.

SU 1461617 А1, 1989.

US 2008/0229893 А1.

(57)

Способ изготовления формообразующего штампового инструмента, при котором нагревают до температуры штамповки составную из двух частей заготовку, нижняя часть которой выполнена из высоколегированной штамповой стали, а верхняя - из легированной конструкционной стали со сквозным отверстием диаметром 1,5-2 мм, помещают заготовку в матрицу штампа, формируют сварное соединение между частями заготовки в осевом направлении путем их совместного скоростного выдавливания со скоростью деформирования 40-80 м/с через коническую матрицу со степенями вытяжки $\lambda = 1,5-2,5$, с последующим скоростным выдавливанием полости в нижней биметаллической торцевой части поковки путем ее соударения со скоростью 60-100 м/с с формообразующей головкой, смонтированной в донной части матрицы.



Фиг. 1

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к изготовлению формообразующего штампового инструмента.

Известен способ изготовления рельефных полостей формообразующего инструмента [1], включающий предварительное формообразование полости, термическую и электроэрозионную обработку, при этом предварительное формообразование полости осуществляют выдавливанием с размером поперечного сечения, превышающим на 0,1-1,9 % размер готовой полости.

Недостатками известного способа являются значительная продолжительность электроэрозионной обработки, расход электродов, слесарная доводка отдельных участков.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ высокоскоростного горячего выдавливания формообразующего инструмента повышенной точности [2], при котором предварительно нагретую до температуры штамповки заготовку, помещают в матрицу и осуществляют выдавливание полости в ней путем высокоскоростного ударного воздействия на заготовку со скоростью 30-50 м/с с последующей термической обработкой и шлифованием.

Основным недостатком является использование заготовки из дорогостоящей стали, что приводит к ее перерасходу, следовательно, снижает экономическую эффективность применения изделий в качестве инструмента, кроме того, за счет малой проработки структуры снижены эксплуатационные характеристики инструмента.

Задача, решаемая изобретением, заключается в повышении качества формообразующего инструмента при снижении материалоемкости.

Поставленная задача достигается тем, что используют способ изготовления формообразующего штампового инструмента, при котором нагревают до температуры штамповки составную из двух частей заготовку, нижняя часть которой выполнена из высоколегированной штамповой стали, а верхняя - из легированной конструкционной стали со сквозным отверстием диаметром 1,5-2 мм, помещают заготовку в матрицу штампа, формируют сварное соединение между частями заготовки в осевом направлении путем их совместного скоростного выдавливания со скоростью деформирования 40-80 м/с через коническую матрицу со степенями вытяжки $\lambda = 1,5-2,5$, с последующим скоростным выдавливанием полости в нижней биметаллической торцевой части поковки путем ее соударения со скоростью 60-100 м/с с формообразующей головкой, смонтированной в донной части матрицы.

Сущность изобретения поясняется фигурами, где изображена последовательность осуществления способа, при этом на фиг. 1 - укладка составной заготовки в матрицу, на фиг. 2 - промежуточная стадия с формированием совместного пластического течения двух металлов, на фиг. 3 - завершающая стадия процесса - ударное формирование полости формообразующего инструмента с получением сварного соединения, за счет синхронного пластического течения двух металлов в осевом направлении.

Способ осуществляется следующим образом. Заготовку, состоящую из двух частей 1 и 2, у которой нижняя часть 1 выполнена из высоколегированной штамповой стали, а верхняя часть 2 - из легированной конструкционной стали со сквозным отверстием 3 диаметром 1,5-2 мм, которое обеспечивает удаление воздуха при запрессовке нижней части 1 в верхнюю часть 2, нагревают до температуры штамповки 1150-1200 °С и помещают ее в матрицу 4 штампа 5 для закрытого выдавливания. Рабочая поверхность матрицы 4 имеет шероховатость $Ra = 0,32$ и выполнена в виде цилиндра 6 с коническим участком 7, переходящим в цилиндр 8, размеры которых обеспечивают степени вытяжки $\lambda = 1,5-2,5$. Формообразующая головка 9 выполнена в донной части матрицы 4 и расположена относительно ее оси с нулевым зазором, за счет чего отсутствует смещение оси симметрии формообразующей головки 9 относительно оси матрицы 4. Деформация заготовки осуществляется промежуточным пуансоном 10 посредством ударника 11, который разгоняют в стволе порохового копра (на фигурах не показан) до скорости 40-80 м/с, которая

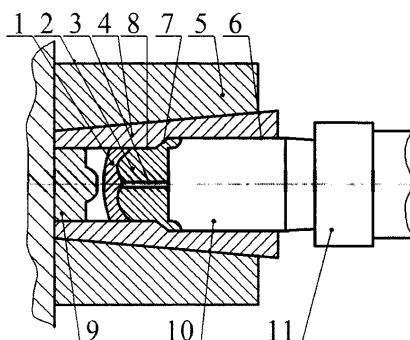
обеспечивает запас энергии при высокоскоростной деформации, в процессе которой происходит совместное пластическое течение на поверхностях контакта двух материалов в осевом направлении. Получение полости в нижней части 1 заготовки обеспечивается в результате соударения торцевой части поковки со скоростью 60-100 м/с с формообразующей головкой 9. После формирования полости в металле все еще действуют достаточно высокие сжимающие напряжения и происходит затекание металла в отверстие 3, интенсифицируя течение металла в застойной центральной части заготовки. Наличие совместного пластического течения и высоких сжимающих напряжений в процессе ударной нагрузки обеспечивают сваривание двух металлов на границе их раздела. Кроме того, форма пуансона 10 позволяет отделить облой 12, образующийся в застойных зонах на коническом участке 7 в конце штамповки.

Использование изобретения позволяет достичь значительной экономии дорогостоящих штамповых сталей (до 90 %), а также улучшить качество изделий за счет повышения точности и эксплуатационных характеристик изготовленного инструмента.

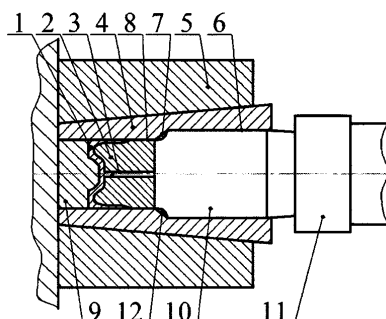
Источники информации:

1. Патент РФ 2025188, МПК В 21К 5/20, 1994.

2. Капранов В.Н., Осинных В.Я. Особенности высокоскоростного горячего выдавливания формовочного инструмента повышенной точности // Повышение качества и эффективности изготовления технологической оснастки методами пластического деформирования. - Таллин, 1977. - С. 125-129.



Фиг. 2



Фиг. 3