

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **19001**

(13) **С1**

(46) **2015.02.28**

(51) МПК

В 21J 13/00 (2006.01)

(54)

**ШТАМП ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТУПЕНЧАТОЙ
ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ ПОКОВКИ**

(21) Номер заявки: а 20120374

(22) 2012.03.15

(43) 2013.10.30

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

(72) Авторы: Клубович Владимир Владимирович; Клушин Валерий Александрович; Ананчук Алексей Никитич (ВУ)

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

(56) Ковка и штамповка: Справочник в 4-х томах. Т. 3. Холодная штамповка / Под ред. Г.А.Навроцкого. - М.: Машиностроение, 1987. - С. 194, рис. 66.

SU 1071345 А, 1984.

SU 1177021 А, 1985.

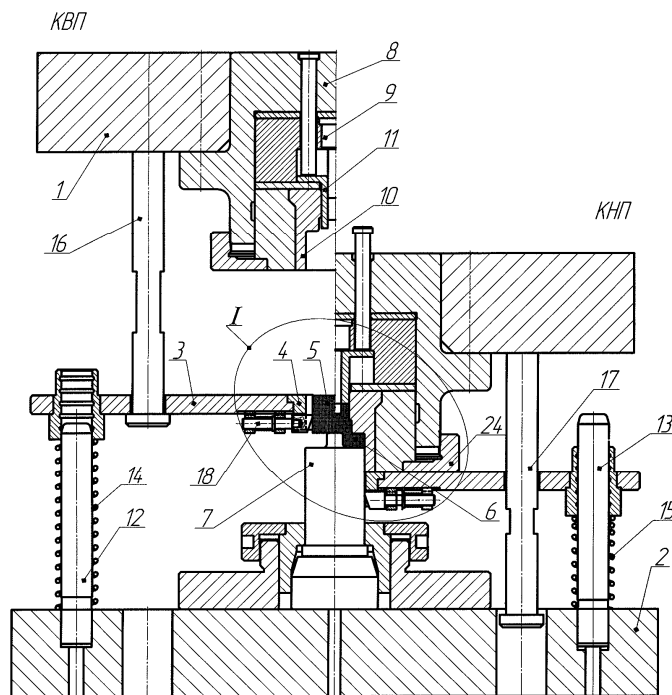
SU 1588479 А1, 1990.

SU 1712057 А1, 1992.

SU 1814960 А1, 1993.

(57)

1. Штамп для изготовления ступенчатой осесимметричной поковки, включающий верхнюю плиту с закрепленной в ней обоймой, в которой установлены верхний пуансон, матрица и выталкиватель, нижнюю плиту с закрепленным на ней нижним пуансоном, установленным соосно с верхним пуансоном и матрицей, и траверсу со съемной втулкой,



Фиг. 1

ВУ 19001 С1 2015.02.28

охватывающей нижний пуансон, **отличающийся** тем, что содержит устройство для центрирования положения исходной заготовки относительно нижнего пуансона, выполненное в виде по меньшей мере трех радиально расположенных подпружиненных штоков, установленных в направляющих, закрепленных на нижней поверхности траверсы, а съемная втулка траверсы выполнена по меньшей мере с тремя радиально расположенными на нижней торцовой поверхности П-образными пазами для направления устройства для центрирования исходной заготовки.

2. Штамп по п. 1, **отличающийся** тем, что штоки устройства для центрирования исходной заготовки выполнены с наконечниками прямоугольного сечения с возможностью образования пар скольжения с пазами съемной втулки траверсы.

3. Штамп по п. 2, **отличающийся** тем, что наконечники прямоугольного сечения выполнены с клиновыми торцовыми поверхностями с уклоном вниз в направлении нижнего пуансона.

Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано для пластического полугорячего формообразования ступенчатых осесимметричных поковок выдавливанием.

Известны штампы [1, 2] для полугорячего выдавливания поковки, включающие верхнюю плиту с закрепленной в ней обоймой, в которой установлены верхний пуансон, матрица и выталкиватель, нижнюю плиту с закрепленной на ней нижним пуансоном, установленным соосно с верхним пуансоном и матрицей, и траверсу со съемной втулкой, охватывающей нижний пуансон, для установки исходной заготовки и съема поковки с нижнего пуансона.

Штампы [1] используют для полугорячего прямого выдавливания пустотелых цилиндрических поковок, а штамп [2] - для сменных головок торцовых ключей комбинированным выдавливанием, при котором металл исходной заготовки течет одновременно в двух противоположных направлениях.

Недостаток известных конструкций штампов заключается в том, что они имеют ограниченные технологические возможности, вызванные тем, что предполагают использование исходной заготовки диаметром, равным максимальному диаметру штампуемой поковки.

Однако известно, что размеры деформируемой заготовки в некоторых случаях существенно влияют на пластичность, сопротивление деформации, качество получаемой поковки.

Уменьшение диаметра исходной заготовки при использовании известных штампов не обеспечивает ее центрирование относительно инструмента, что, в свою очередь, не гарантирует требуемое качество поковки из-за неравномерного распределения объемов металла штампуемой заготовки относительно калибра матрицы.

В качестве прототипа выбран штамп [3] для изготовления ступенчатой осесимметричной поковки, включающий верхнюю плиту с закрепленной в ней обоймой, в которой установлены верхний пуансон, матрица и выталкиватель, нижнюю плиту с закрепленной на ней нижним пуансоном, установленным соосно с верхним пуансоном и матрицей, и траверсу со съемной втулкой, охватывающей нижний пуансон, для установки исходной заготовки и съема поковки с нижнего пуансона.

Указанный штамп используют для полугорячего прямого выдавливания первого перехода штамповки толкателя тракторного двигателя, и с соответствующей доработкой матрицы он может быть использован для изготовления ступенчатой осесимметричной поковки, например поковки детали "Переходник", используемой в дизельном двигателе для установки датчика давления.

Недостаток известной конструкции штампа, так же как и известных штампов [1, 2], заключается в том, что он имеет ограниченные технологические возможности, вызванные

невозможностью использования исходных заготовок диаметром сечения, меньшим значения максимального диаметра штампуемой поковки.

В общем случае [3] увеличение диаметра сечения исходной заготовки приводит к увеличению неравномерности распределения по сечению и числа различных видов повреждений структуры и к ухудшению качества поверхности и поверхностного слоя.

Таким образом, известный штамп не обеспечивает высокого качества штамповки из-за его ограниченных технологических возможностей, заключающихся в невозможности центрирования исходной заготовки диаметром сечения, меньшим максимального диаметра штампуемой поковки относительно нижнего пуансона.

В основу изобретения положена задача повышения качества изготовления ступенчатой осесимметричной поковки за счет создания конструкции штампа, в котором исходную заготовку с диаметром сечения, меньшим максимального диаметра штампуемой поковки, устанавливают в съемную втулку траверсы на нижний пуансон и центрируют ее положение относительно нижнего инструмента.

Поставленная задача достигается тем, что штамп для изготовления ступенчатой осесимметричной поковки, включающий верхнюю плиту с закрепленной в ней обоймой, в которой установлены верхний пуансон, матрица и выталкиватель, нижнюю плиту с закрепленной на ней нижним пуансоном, установленным соосно с верхним пуансоном и матрицей, и траверсу со съемной втулкой, охватывающей нижний пуансон, согласно изобретению, содержит устройство для центрирования положения исходной заготовки относительно нижнего пуансона, выполненное в виде по меньшей мере трех радиально расположенных подпружиненных штоков, установленных в направляющих, закрепленных на нижней поверхности траверсы, а съемная втулка траверсы выполнена по меньшей мере с тремя радиально расположенными на нижней торцовой поверхности П-образными пазами для направления устройства для центрирования исходной заготовки.

В штампе штоки устройства для центрирования исходной заготовки выполнены с наконечниками прямоугольного сечения с возможностью образования пар скольжения с пазами съемной втулки траверсы.

В штампе наконечники прямоугольного сечения выполнены с клиновыми торцовыми поверхностями с уклоном вниз в направлении нижнего пуансона.

Технический результат реализован тем, что улучшено качество изготовления ступенчатой осесимметричной поковки. Улучшение качества поковки достигается за счет центрирования исходной заготовки с диаметром сечения, меньшим максимального диаметра штампуемой поковки, что позволяет оптимизировать кинематику течения металла при формообразовании поковки для исключения образования дефектов в виде складок, прострелов, волосовин, плен и др.

Штамп для изготовления ступенчатой осесимметричной поковки поясняется фигурами, где

фиг. 1 - общий вид штампа: слева - верхняя часть штампа в конечном верхнем положении (КВП), справа - верхняя часть штампа в конечном нижнем положении (КНП);

фиг. 2 - вид I (2:1) по фиг. 1 (штамповка поковки детали "Переходник");

фиг. 3 - вид А по фиг. 2;

фиг. 4 - фрагмент штампа для изготовления поковки детали "Сменная головка";

фиг. 5 - моделирование штамповки поковки детали "Переходник" из заготовки $\varnothing 48 \times 16,8$ мм;

фиг. 6 - моделирование штамповки поковки детали "Переходник" из заготовки $\varnothing 36 \times 30$ мм.

Штамп (фиг. 1) для изготовления ступенчатой осесимметричной поковки включает верхнюю плиту 1, нижнюю плиту 2 и траверсу 3 со съемной втулкой 4 для установки исходной заготовки 5 и съема поковки 6 с нижнего пуансона 7.

BY 19001 C1 2015.02.28

На верхней плите 1 закреплена обойма 8, в которой установлены верхний пуансон 9, матрица 10 и выталкиватель 11.

На нижней плите 2 закреплен нижний пуансон 7 соосно с верхним пуансоном 9 и матрицей 10.

Верхняя и нижняя части штампа связаны направляющими колонками (на фигуре не показаны).

Траверса 3 установлена на колонках 12, 13 и опирается на пружины 14, 15. Подъем траверсы 3 и съем отштампованной поковки 6 с нижнего пуансона 7 осуществляют тягами 16, 17 при возврате верхней плиты 1 из конечного нижнего положения (КНП) в конечное верхнее положения (КВП).

Съемная втулка 4 для установки исходной заготовки 5 и съема поковки 6 с нижнего пуансона 7 (фиг. 1-3) выполнена с устройством 18 для центрирования положения исходной заготовки 5 относительно нижнего пуансона 7.

Съемная втулка 4 выполнена по меньшей мере с тремя радиально расположенными на нижней торцовой поверхности П-образными пазами для направления устройства 18 для центрирования исходной заготовки.

Устройство 18 (фиг. 2, 3) для центрирования положения исходной заготовки 5 относительно нижнего пуансона 7 выполнено в виде по меньшей мере трех радиально расположенных подпружиненных штоков 20, установленных в направляющих 21, закрепленных на нижней поверхности траверсы 3.

Штоки 20 устройства 18 для центрирования заготовки 5 выполнены с наконечниками 22 прямоугольного сечения с возможностью образования пар скольжения с пазами 19 съемной втулки 4 траверсы 3 путем П-образного соединения.

Наконечники 22 штоков 20 устройства 18 для центрирования заготовки 5 выполнены с клиновыми торцовыми поверхностями 23 с уклоном вниз в направлении нижнего пуансона 7 (фиг. 2).

Работу штампа осуществляют следующим образом.

В исходном КВП штампа (фиг. 1, справа) производят укладку заготовки 5 в приемник 4 с опорой на нижний пуансон 7 и центрированием ее (заготовки) положения относительно нижнего пуансона 7 устройством 18. Включают рабочий ход прессы. Верхняя плита 1 с закрепленной в ней обоймой 8, в которой установлены верхний пуансон 9, матрица 10 и выталкиватель 11, движется вниз. Обойма 8 через гайку 24 воздействует на траверсу 3 с приемником 4 и перемещает их вниз, при этом наконечники 22 штоков 20 устройства 18 для центрирования заготовки 5 скользят по заготовке, удерживая ее центральное положение относительно нижнего пуансона 7.

В момент начала деформации заготовки 5 матрица 10 охватывает нижний пуансон 7 нижней частью своего калибра 25, образуя закрытый калибр для последующего формообразования ступенчатой поковки, а наконечники 22, воздействуя на наружную поверхность нижнего пуансона 7 клиновыми торцовыми поверхностями 23, копируют его наружную поверхность и сжимают пружины штоков 20 устройства 18.

На фиг. 2 (справа) и фиг. 4 (справа) показаны два примера возможного использования предлагаемого штампа, отличающиеся кинематикой течения металла при их формообразовании.

Поковка детали "Переходник" (фиг. 2) формируется в основном верхней половиной штампа путем осадки и обратного выдавливания исходной заготовки, а поковка детали "Головка сменная" (фиг. 4) - верхней и нижней половинами штампа путем двухстороннего выдавливания исходной заготовки. В связи с чем поковка детали "Переходник" остается в верхней половине штампа (фиг. 2) и выталкивается из матрицы 10 выталкивателем 11 в КВП штампа. Для удаления поковки детали "Головка сменная" из штампа (фиг. 4) следует предусматривать возможность ее выталкивания с верхней половины штампа выталкивателем 11 в КВП штампа и съема с нижнего пуансона 7 съемной втулкой 4.

После завершения деформации и обратного хода штампа снятая с пуансона или вытолкнутая из калибра матрицы отштампованная поковка удаляется из рабочей зоны штампа, после чего штамп готов для последующей работы.

Пример.

Осуществляли моделирование процесса штамповки поковки детали "Переходник" на кривошипном прессе КВ 2132 усилием 160 тс на известном штампе с использованием исходной заготовки диаметром 48 мм, длиной 16,8 мм (фиг. 5) и на заявленном штампе с использованием исходной заготовки диаметром 36 мм, длиной 30 мм (фиг. 6).

Моделирование показало, что при использовании исходной заготовки с диаметром, равным максимальному диаметру поковки (фиг. 5), в средней части поковки образуется дефект в виде складки, вызванный кинематическими особенностями течения металла. Исходную заготовку в процессе деформации вначале осаживают, заполняют фланцевую часть калибра матрицы и затем продолжается осадка фланца до требуемой высоты, при этом избыточный объем металла устремляется в верхнюю стержневую часть калибра матрицы, при этом металл деформируемой заготовки отрывается от нижнего пуансона. В последующем, когда на деформируемую заготовку воздействует верхний пуансон, металл деформируемой заготовки движется в разных направлениях, закрывая при этом образовавшуюся пустоту над нижним пуансоном. Закрытие пустоты над нижним пуансоном сопровождается образованием складки.

Использование исходной заготовки диаметром 36 мм, меньшим максимального диаметра поковки (фиг. 6), позволило кардинально изменить кинематику течения металла. На всем протяжении процесса штамповки деформацию исходной заготовки осуществляют путем совмещения операций осадки и обратного выдавливания с течением металла в направлении, противоположном движению верхнего пуансона, при заполнении стержневой части поковки и в радиальном направлении при заполнении фланцевой части поковки.

Осуществить штамповку поковки детали "Переходник" с использованием исходной заготовки диаметром 36 мм, длиной 30 мм на известном штампе качественно не возможно из-за отсутствия устройства для центрирования исходной заготовки относительно нижнего пуансона, так как малейшая несоосность заготовки и пуансона приводит к неравномерному заполнению калибра матрицы. Штамповка с использованием исходной заготовки диаметром 48 мм, длиной 16,8 мм не обеспечивает требуемое качество поковки из-за повреждений структуры.

Таким образом, предложенная конструкция штампа для изготовления ступенчатой осесимметричной поковки расширяет технологические возможности штамповки и улучшает качество поковки за счет центрирования исходной заготовки с диаметром сечения, меньшим максимального диаметра штампуемой поковки. Штамп позволяет также, изменяя диаметр исходной заготовки, оптимизировать кинематику течения металла при формообразовании поковки для исключения образования дефектов в виде складок, прострелов, волосовин, плен и др.

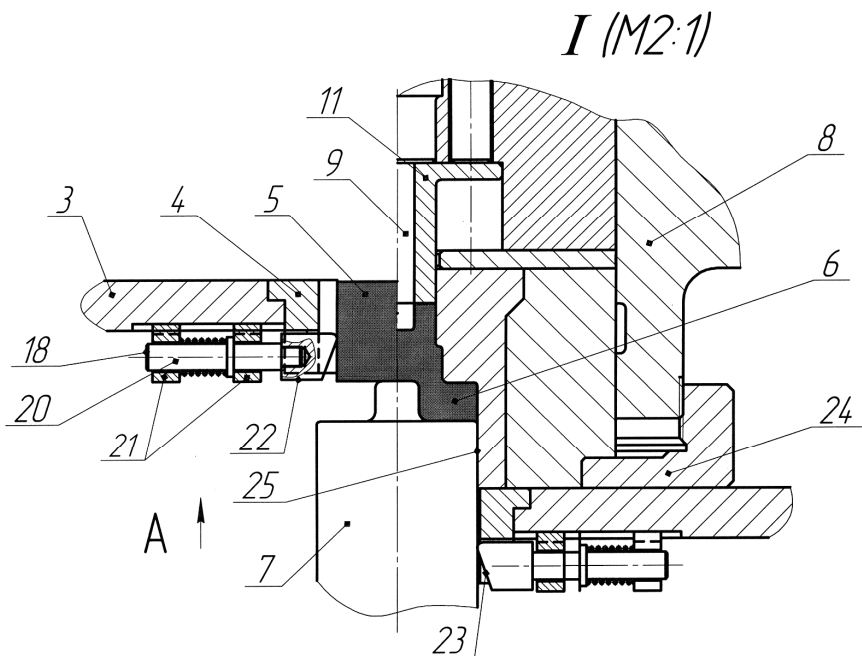
Промышленное освоение штампа и заявленной технологии готовится к использованию в Республике Беларусь на РУПП "КИЗ "СИТОМО".

Источники информации:

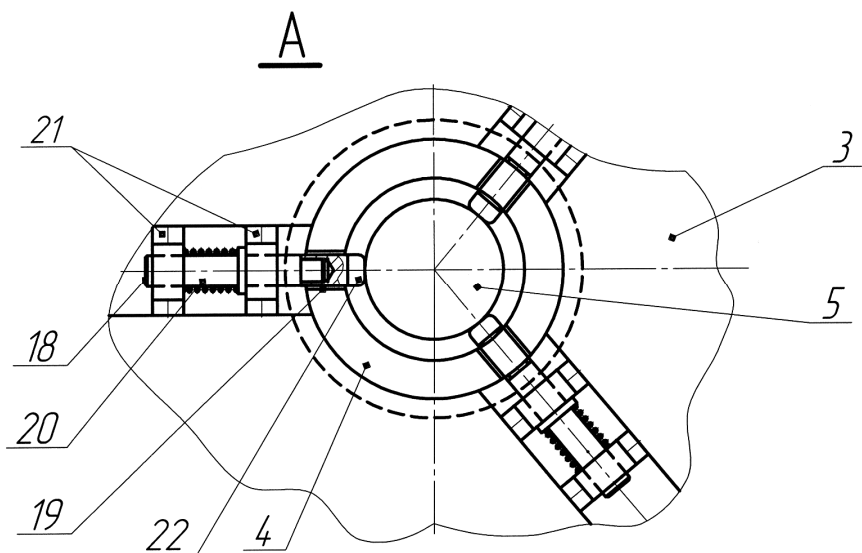
1. Девятов В.В. Малоотходная технология обработки материалов давлением: Учеб. пособие для машиностроительных техникумов. - М.: Машиностроение, 1986. - С. 104, рис. 63.
2. Рудович А.О., Клушин В.А. и др. Ресурсосберегающие технологии на КИЗ "СИТОМО" / Под общ. ред. академика НАН Беларуси А.В.Степаненко. // Прогрессивные технологии обработки металлов давлением: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика АН БССР В.П.Северденко: в 2 ч. - Минск: УП "Экоперспектива", 2004. - Ч. 2 - С. 153-160.

ВУ 19001 С1 2015.02.28

3. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х т. / Ред. совет: Е.И.Семенов (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 1987. - Т. 3. Холодная объемная штамповка / Под ред. Г.А.Навроцкого, 1987. - С. 194, рис. 66.

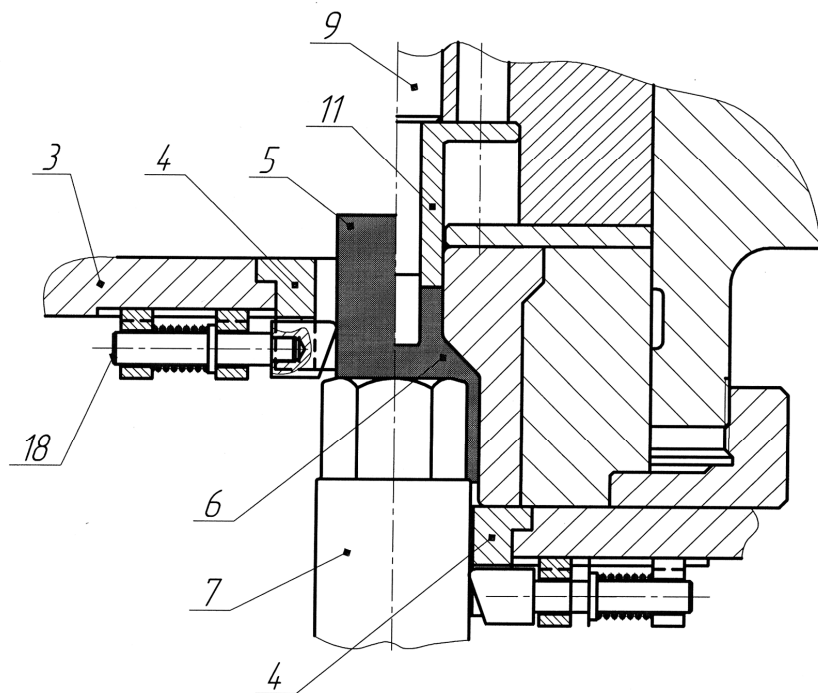


Фиг. 2

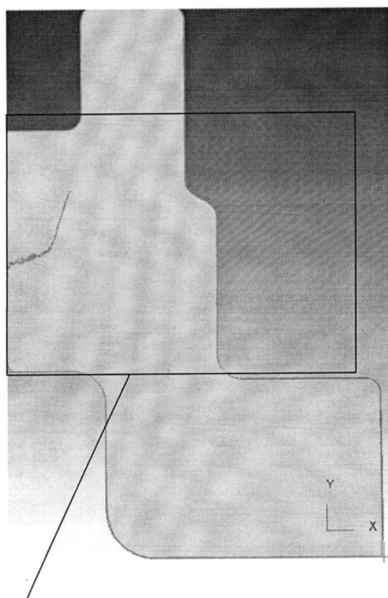


Фиг. 3

I (M2:1)

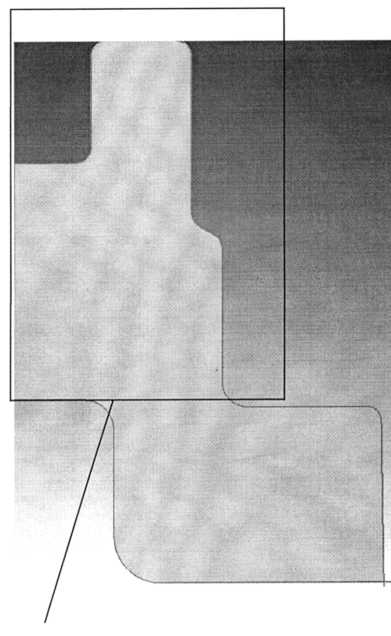


Фиг. 4



Заготовка Ø 48 × 16,8 мм

Фиг. 5



Заготовка Ø 36 × 30 мм

Фиг. 6