



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B21D 22/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017118783, 30.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.05.2017

Дата регистрации:
16.04.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.05.2017

(45) Опубликовано: 16.04.2018 Бюл. № 11

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для
Мельникова Э.Л. (каф. МТ-13)

(72) Автор(ы):

Мельников Эдуард Леонидович (RU),
Щедрин Алексей Владиславович (RU),
Кострюков Александр Андреевич (RU),
Сережкин Михаил Александрович (RU),
Ступников Владимир Петрович (RU),
Ступников Вадим Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2018389 C1, 30.08.1994. SU
1098616 A1, 23.06.1984. RU 2092260 C1,
10.10.1997. GB 0002095137 A, 29.09.1982.

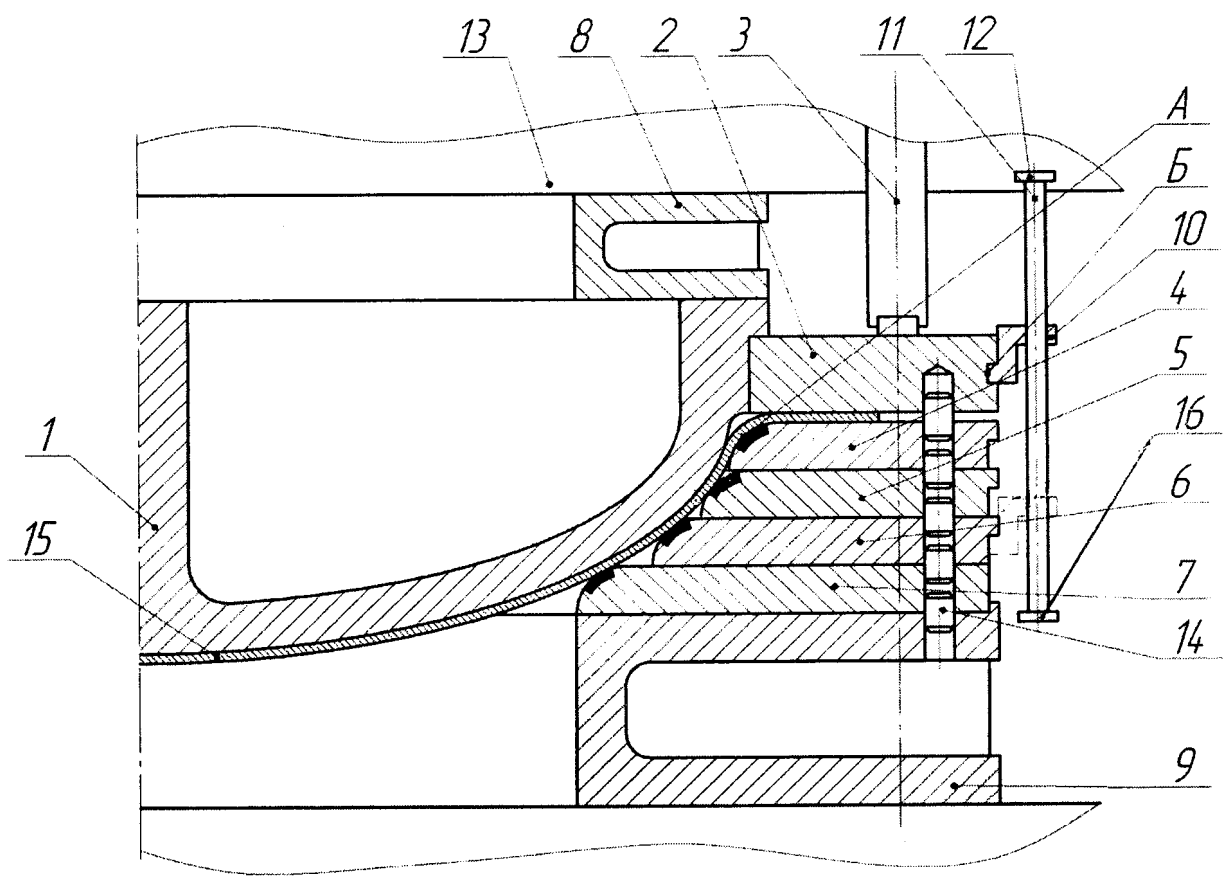
(54) Штамп для изготовления сферических, эллиптических и других куполообразных днищ

(57) Реферат:

Штамп для изготовления сферических, эллиптических и других куполообразных днищ и способ с его использованием относится к обработке металлов давлением и обеспечивает снижение силы вытяжки при изготовлении тонкостенных крупногабаритных куполообразных днищ различных изделий машиностроения.

Сущность полезной модели: штамп отличается тем, что, с целью значительного (\approx на 40-60%) снижения силы деформирования днища плоские рабочие поверхности прижимного кольца и набора жестких вытяжных кольцевых матриц,

находящиеся в процессе деформирования днища в контакте с наружной и внутренней плоскими поверхностями листовой заготовки днища, выполнены с регулярным микрорельефом по ГОСТ 24773-81, и тем, что металлоплакирующая смазка, например «Валена SV», имеет возможность быть поданной в зону контакта деформируемой заготовки днища и плоских рабочих поверхностей прижимного кольца и комплекта вытяжных кольцевых матриц принудительно за счет клинообразного утолщения фланцевой зоны заготовки днища.



Фиг. 1

Полезная модель относится к обработке металлов давлением, а именно к штампам для изготовления сферических, эллиптических и других куполообразных днищ.

Известен штамп для штамповки днищ, содержащий вытяжной пуансон, набор сменных жестких кольцевых матриц и одно универсальное прижимное кольцо [1].

Недостатком указанного штампа является то, что при изготовлении тонкостенных днищ с относительной толщиной $S_0 \cdot 100/D < 0,55\%$ универсальное прижимное кольцо не препятствует гофрообразованию в зоне заготовки, свободной от контакта с прижимным кольцом.

Кроме того, необходима переналадка штампа от перехода к переходу штамповки, заключающаяся в том, что нижняя часть штампа с кольцевой матрицей выдвигается из-под пресса, подъемным краном снимается одна кольцевая матрица и устанавливается другая последующего перехода [1].

Известен штамп, содержащий вытяжной пуансон, прижимное кольцо с пружинными шпильками и набор жестких сменных вытяжных матриц, каждая сменная вытяжная матрица, кроме первой в наборе, и прижимное кольцо выполнены с одинаковой кольцевой проточкой на боковой цилиндрической поверхности их, в которой размещены фиксаторы, с возможностью перемещения по шпильке, установленной в пуансонодержателе (аналог) [2].

При изготовлении днищ на подобных штампах каждая предыдущая вытяжная матрица набора является прижимным кольцом, при этом площадь прижима фланца заготовки существенно увеличивается по сравнению с площадью прижима прижимным кольцом этого штампа, что исключает гофрообразование в зоне, свободной от контакта заготовки с рабочими частями матрицы и прижима. Кроме того, упрощается переналадка штампа от перехода к переходу. При сомкнутом штампе под прессом шпильки, несущие фиксаторы, с возможностью выдвижения в пазах верхней плиты пресса, установлены в нужное кольцо из набора матриц, являющееся на данном переходе прижимным, и штамп готов к работе, исключая работы краном при переналадке.

Преимуществом такого штампа является повышение качества днищ при штамповке путем исключения гофрообразования, а также снижение трудоемкости переналадки штампа на каждом переходе.

Недостатком указанного штампа является то, что при изготовлении тонкостенных крупногабаритных днищ с относительной толщиной $S_0 \cdot 100/D < 0,55\%$ зоны вытяжных радиусов матриц интенсивно изнашиваются (а, как правило, вытяжные кольца крупногабаритных штампов изготавливаются из чугунов различных марок). Стойкость таких колец не превышает 500-1000 шт. деталей до необходимости полного восстановления профиля вытяжных колец. Причем наблюдается неравномерный износ рабочей поверхности вытяжного радиуса матрицы. Установлено (см. Мельников Э.Л. Холодная штамповка днищ, М.: Машиностроение, 1976, 283 с. с. 25-41) [1], что наибольшие контактные напряжения на вытяжном радиусе кольцевой матрицы возникают на угле 60-70°.

Известен также штамп, техническим результатом которого является повышение износостойкости вытяжных колец штампов.

Это достигается тем, что зона максимальных контактных нагрузок вытяжного радиуса кольцевой матрицы на угле 60-70° выполнена с покрытием из мягкого металла (например, меди), наносимой в этой зоне тонким слоем 1-2 мкм с помощью, например финишной антифрикционной безобразиной обработки, т.н. ФАБО, а при штамповке днищ используют металлоплакирующую смазку, создающую квазижидкостную сервовитную пленку меди, в результате чего трение материала днища (АМгЗ; АМгб;

Л63, Сталь20; Сталь 12х18Н9Т) о чугунное кольцо заменяется трением мягкого металла, например, меди, по мягкому металлу меди (прототип) [3].

При значительных габаритах днищ (больше 1000 мм) резко возрастает сила деформирования днищеобразных деталей, что является недостатком конструкции штампа при производстве крупногабаритных днищ в промышленности.

Требуется значительное увеличение мощности прессового оборудования, увеличивается капитальные затраты на приобретение более мощного прессового оборудования.

Техническим результатом заявляемого объекта является снижение силы деформирования днищ (на 40...60%). Этот технический результат достигается тем, что плоские рабочие поверхности прижимного кольца и набора жестких вытяжных кольцевых матриц, находящиеся в процессе формообразования днища в контакте с наружной и внутренней плоскими поверхностями листовой заготовки, выполнены с регулярным микрорельефом по ГОСТ 24773-81 [4].

Также технический результат достигается тем, что имеется возможность подачи металлоплакирующей смазки в зону контакта деформируемой заготовки днища и рабочих плоских поверхностей прижимного кольца и набора вытяжных кольцевых матриц принудительно за счет клинообразного утолщения фланцевой зоны заготовки днища, приобретающей при ее деформировании форму двухстороннего клина.

На фиг. 1 изображен штамп для изготовления сферических, эллиптических и других куполообразных днищ, в котором радиусы закругления колец (которые одновременно являются как вытяжными на предыдущем переходе вытяжки, так и прижимными на последующем переходе вытяжки на угле 60-70°) покрыты тонким слоем, например, меди, с помощью финишной антифрикционной безобразной обработки (ФАБО), зона А. [3]

На фиг. 2 изображен фрагмент штампа с прижимным кольцом 2, вытяжным кольцом 4, деформируемой заготовкой 15, при этом на плоских поверхностях вытяжного кольца 4 штампа показана зона А (аналогично и на вытяжных кольцах 5, 6, 7 штампа), покрытая тонким (1...2 мкм) слоем мягкого металла, например, меди, а на плоские рабочие поверхности прижимного кольца 2 и вытяжного кольца 4 (аналогично и на вытяжных кольцах 5, 6, 7) нанесен микрорельеф 17 по ГОСТ 24773-81 [4].

На фиг. 3 изображен клинообразно утолщающийся плоский фланец 18 деформируемой заготовки днища 15, принудительно нагнетающий металлоплакирующую смазку 19 в зону контакта прижимного кольца 2, заготовки днища 15 и плоских поверхностей вытяжного кольца 4.

Штамп (фиг. 1) содержит пуансон 1, прижимное кольцо 2 с прижимными шпильками 3, набор вытяжных кольцевых матриц 4-7, пуансонодержатель 8 и обойму 9. В проточках боковых поверхностей прижимного кольца и матриц, кроме первой, размещены поочередно фиксаторы 10, свободно перемещающиеся по шпильке 11 до бурта шпильки 16, которая неподвижно закреплена своей головкой в пазах верхней плиты пресса 13 и имеет возможность перемещаться только в направлении пазов плиты пресса при переналадках. От поворота колец в горизонтальной плоскости предусмотрены фиксаторы 14.

Плоские рабочие поверхности прижимного кольца 2 и комплекта вытяжных матриц 4, 5, 6, 7 выполнены с регулярным микрорельефом 17 по ГОСТ 24773-81 (Фиг. 2), при этом металлоплакирующая смазка 19 (фиг. 3) подается в зону контакта деформируемой заготовки днища и плоских рабочих поверхностей прижимного кольца 2 и комплекта вытяжных кольцевых матриц 4, 5, 6, 7 принудительно, за счет клинообразного утолщения

фланцевой зоны заготовки днища 15, приобретающей при ее деформировании форму двухстороннего клина (фиг. 2 и фиг. 3)

Штамп работает следующим образом: заготовку 15 устанавливают на матрицу 7, фиксаторы 10 - в матрицу 6, перемещая их по шпильке 11. При ходе подвижной прижимной траверсы пресса вниз, на фланец заготовки 15 осуществляется прижим через прижимные шпильки 3, прижимное кольцо 2 и кольцевые матрицы 4, 5, 6. Затем подвижная рабочая траверса пресса перемещает пуансон 1 и заготовка при зажатом фланце деформируется первым переходом, штампуется ее центральная часть при зажатой периферийной части (фланца).

Для осуществления второго перехода штамповки заготовка 15 при сомкнутом штампе, головки 12 шпилек 11 отводятся по пазам верхней плиты пресса от штампа, фиксаторы 10 перемещаются на уровень пазов матрицы 5, шпильки 11 вместе с фиксаторами 10 вводятся в проточку Б кольцевой матрицы 5 и штамп готов для второго перехода штамповки. Далее последовательность работы на штампе повторяется, только на втором переходе вытяжной матрицей, является кольцевая матрица 6, а прижимным кольцом матрица 5. На последнем переходе в работу включается прижимное кольцо 2, матрицей является последнее кольцо в наборе 4.

Эффект снижения силы деформирования днища 15 на 40-60% достигается следующим образом.

Пуансон штампа и поверхность заготовки, обращенная к пуансону 1 за исключением фланцевой зоны (на каждом переходе разная) не смазаны. На плоские рабочие поверхности прижимного кольца 2 вытяжных колец 4, 5, 6, 7 нанесен микрорельеф по ГОСТ 24773-81 [4]. На поверхность заготовки, обращенную к прижимному кольцу 2 и вытяжным кольцам 4, 5, 6, 7 и на сами кольца (на фланцевую зону под прижимами и на зону вытяжного радиуса матриц) наносят металлоплакирующую смазку, например «Валену SV» [6], образующую при вытяжке днища защитную сервовитную пленку в процессе деформирования днища, что экспериментально доказано [6], и снижает силу деформирования днища на $\approx 40-60\%$.

Применение штампа эффективно при штамповке днищ баков баллистических ракет дальнего действия, днищ железнодорожных цистерн для перевозки нефти, маслопродуктов, химических реактивов, параболических антенн спутникового телевидения и других изделий военного и промышленно-технического назначения [1; 5; 6].

Литература

1. Мельников Э.Л. Холодная штамповка днищ. М.: Машиностроение, 1976, 183 с. стр. 61-81; рис. 39б.
2. Штамп для изготовления сферических, эллиптических и других куполообразных днищ. Патент РФ RU 2018389 C1 (B21L 22/20) (аналог).
3. Штамп для изготовления тонкостенных куполообразных днищ. Патент на полезную модель RU 153828 U1 (B21D 22/20) (прототип).
4. ГОСТ 24773-81. Регулярный микрорельеф.
5. Мельников Э.Д. Справочник по холодной штамповке оболочных деталей. М.: Машиностроение, 2003. 288; Глава 4, стр. 193-262.
6. Гаркунов Д.Н., Бабель В.Г., Мельников Э.Л., Щедрин А.В., Помазкин Г.А., Кавершник А.В., Пилин Д.Л., Маркосян Т.С., Аванесян В.П. Металлосодержащая маслорастворимая противоизносная композиция «Валена SV» научные труды Академии проблем качества, 2016, Спецвыпуск. Стр. 341-347.

(57) Формула полезной модели

Штамп для изготовления куполообразных днищ, содержащий вытяжной пуансон, прижимное кольцо с прижимными шпильками и жесткие вытяжные кольцевые матрицы, каждая из которых выполнена с закруглением, отличающийся тем, что зона закругления с углом 60-70° каждой кольцевой матрицы имеет покрытие из мягкого металла толщиной 1...2 мкм, а плоские рабочие поверхности прижимного кольца и жестких вытяжных кольцевых матриц выполнены с регулярным микрорельефом.

10

15

20

25

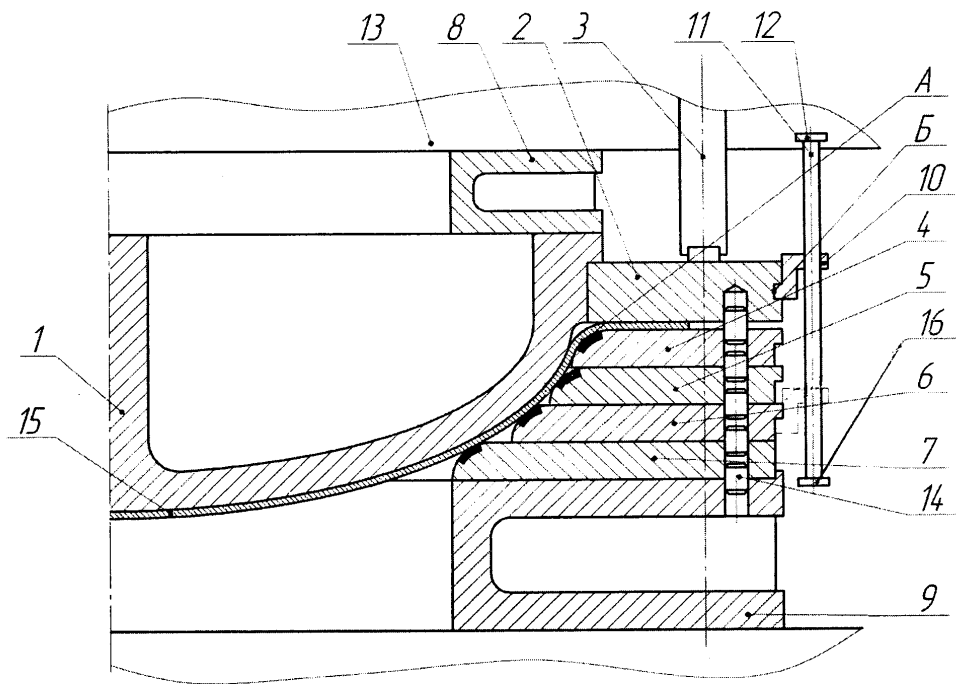
30

35

40

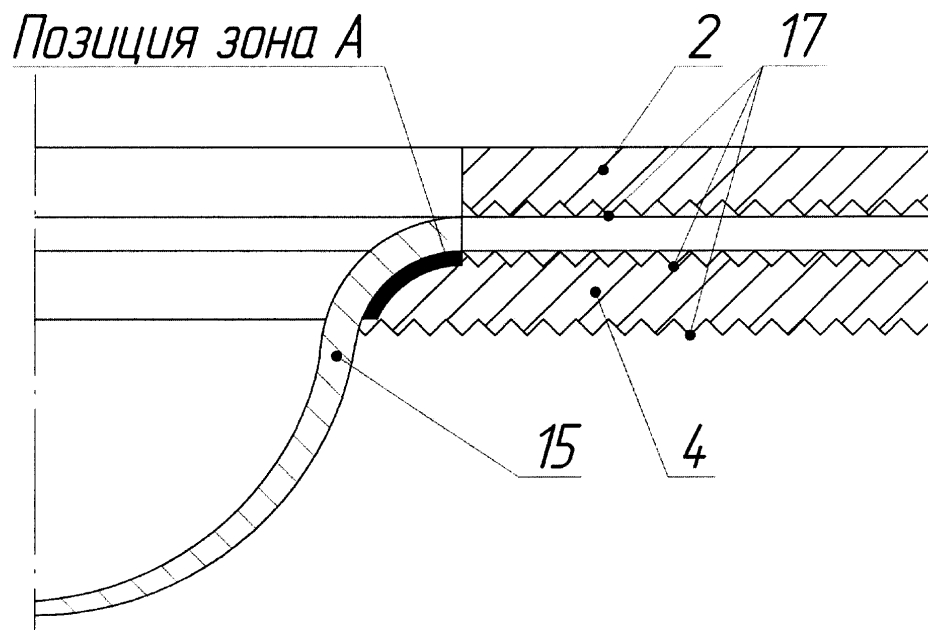
45

1

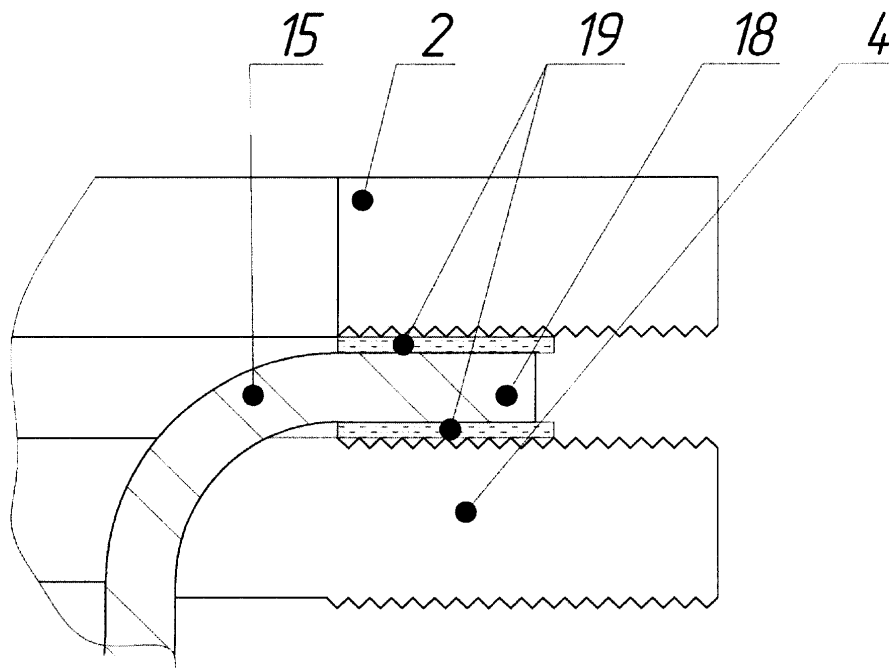


Фиг. 1

2



Фиг 2.



Фиг. 3