



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014154113/02, 30.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.12.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.12.2014

(45) Опубликовано: 10.08.2015 Бюл. № 22

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),
Сережкин Михаил Александрович (RU),
Ступников Вадим Владимирович (RU),
Тялина Елена Валентиновна (RU),
Кирьякова Ольга Ильинична (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

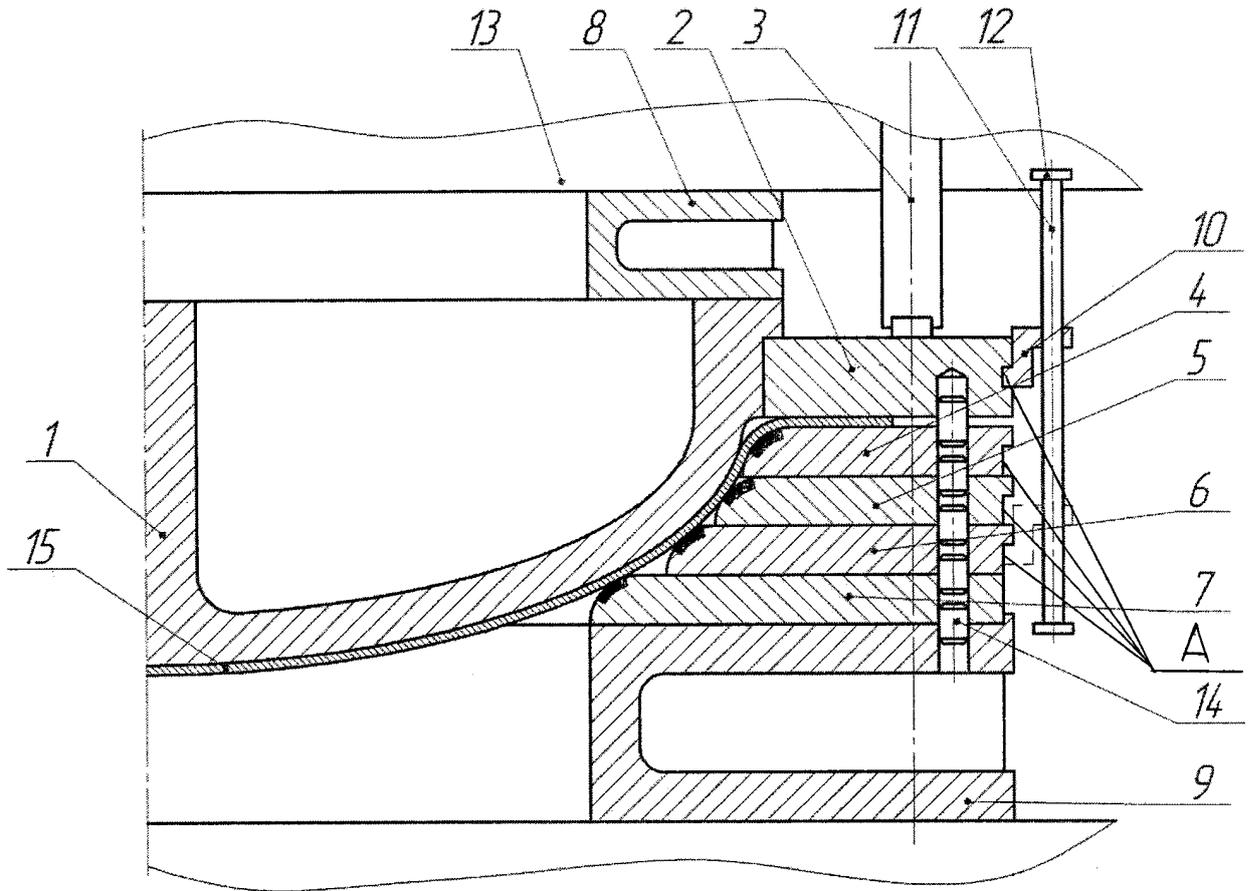
(54) ШТАМП ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ КУПОЛООБРАЗНЫХ ДНИЩ

Формула полезной модели

Штамп для изготовления тонкостенных куполообразных днищ, содержащий вытяжной пуансон, прижимное кольцо с прижимными шпильками и набор жестких сменных вытяжных кольцевых матриц, отличающийся тем, что зоны максимальных контактных нагрузок вытяжного радиуса рабочей поверхности каждой кольцевой матрицы на углах 60-70° между горизонталью и касательной линией в точках участка контакта с тонкостенной заготовкой снабжены покрытием из меди слоем 1-2 мкм.

Полезная модель относится к обработке металлов давлением, а именно к штампам для изготовления тонкостенных сферических, эллиптических и других куполообразных днищ. Техническим результатом заявляемой полезной модели является повышение износостойкости вытяжных кольцевых матриц штампов. Технический результат достигается тем, что штамп для изготовления тонкостенных куполообразных днищ содержит вытяжной пуансон, прижимное кольцо с прижимными шпильками и набор жестких сменных вытяжных кольцевых матриц. При этом покрытие зоны максимальных контактных нагрузок вытяжного радиуса каждой кольцевой матрицы на углах 60...70° между горизонталью и касательной линией в точках участка контакта тонкостенной заготовки с рабочей поверхностью кольцевой матрицы выполнено из мягкого металла, преимущественно меди, наносимого в этой зоне тонким слоем 1...2 мкм, с помощью финишной антифрикционной безабразивной обработки, с возможностью добавления при штамповке указанных днищ металлоплакирующей смазки на поверхность заготовки днища, обращенную к указанным кольцевым матрицам. Металлоплакирующая смазка создает квазижидкостную сервовитную пленку меди на стороне днища, контактирующего с кольцевой матрицей, что обеспечивает трение мягкого металла о мягкий (медь по меди) вместо трения твердого материала днища (АМгЗ; АМгб; ЛбЗ,

Сталь20; Сталь 12х18Н9Т) о чугунное кольцо матрицы. В результате происходит снижение износа вытяжных колец штампа и увеличение их ресурса без доработки (ремонта, восстановления) в 1,5...3 раза. 2 ил.



RU 153828 U1

RU 153828 U1

Область техники

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

5 Уровень техники

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
10 фиксаторы, перемещающиеся по шпильке, установленной в пуансонодержателе [1] (прототип).

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
15 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 выдвигаются в пазах верхней плиты пресса, фиксаторы устанавливаются в нужное кольцо из набора матриц, являющееся на данном переходе прижимным, и
20 штамп готов к работе, исключаются 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
25 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
30 рабочей поверхности вытяжного радиуса матрицы. Установлено [2], что наибольшие контактные напряжения на вытяжном радиусе рабочей поверхности кольцевой матрицы возникают на углах $60...70^\circ$ между горизонталью и касательной линией в точках участка контакта тонкостенной заготовки с рабочей поверхностью кольцевой матрицы.

Раскрытие полезной модели

35 Техническим результатом заявляемой полезной модели является повышение износостойкости вытяжных кольцевых матриц штампов.

Технический результат достигается тем, что штамп для изготовления тонкостенных куполообразных днищ содержит вытяжной пуансон, прижимное кольцо с прижимными шпильками и набор жестких сменных вытяжных кольцевых матриц. При этом покрытие
40 зоны максимальных контактных нагрузок вытяжного радиуса каждой кольцевой матрицы на углах $60...70^\circ$ между горизонталью и касательной линией в точках участка контакта тонкостенной заготовки с рабочей поверхностью кольцевой матрицы выполнено из мягкого металла, преимущественно меди, наносимого в этой зоне тонким слоем 1...2 мкм, с помощью финишной антифрикционной безабразивной обработки
45 (ФАБО), с возможностью добавления при штамповке указанных днищ металлоплакирующей смазки на поверхность заготовки днища, обращенную к указанным кольцевым матрицам. Металлоплакирующая смазка создает квазиджидкостную сервовитную пленку меди на стороне днища, контактирующего с

кольцевой матрицей, что обеспечивает трение мягкого металла о мягкий (медь по меди) вместо трения твердого материала днища (АМгЗ; АМгб; Л63, Сталь20; Сталь 12x18Н9Т) о чугунное кольцо матрицы.

Перечень чертежей

5 На фиг. 1 изображен штамп для изготовления тонкостенных сферических, эллиптических и других куполообразных днищ.

На фигуре 2 изображен фрагмент вытяжного радиуса кольцевой матрицы.

Осуществление полезной модели

10 На фиг. 1 изображен штамп для изготовления тонкостенных 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 $60...70^\circ$ покрыты тонким слоем меди, с помощью ФАБО [3].

15 Штамп содержит пуансон 1, прижимное кольцо 2 с прижимными шпильками 3, набор вытяжных кольцевых матриц 4, 5, 6, 7, пуансонодержатель 8 и обойму 9. В проточках А боковых поверхностей прижимного кольца и матриц, кроме первой, размещены поочередно фиксаторы 10, свободно перемещающиеся по шпильке 11 до бурта шпильки 12, которая неподвижно закреплена своей головкой в пазах (на фиг. 1 не показаны) верхней плиты пресса 13 и имеет возможность перемещаться только в направлении 20 пазов плиты пресса при переналадках. От поворота колец в горизонтальной плоскости предусмотрены фиксаторы 14.

Штамп работает следующим образом. Работа предлагаемого штампа происходит также, как в прототипе, а именно: заготовку 15 устанавливают на матрицу 7, фиксаторы 10 - в матрицу 6, перемещая их по шпильке 11. При ходе подвижной прижимной траверсы 25 пресса вниз на фланец заготовки 15 осуществляется прижим через шпильку 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, штампуются ее центральная часть при зажатой периферийной части (фланец).

30 Для осуществления второго перехода штамповки тонкостенной заготовки 15 (при сомкнутом штампе) головки 12 шпилек 11 отводятся по пазам (на фиг. 1 не показаны) верхней плиты пресса 13 от штампа, при этом также вынимается сама тонкостенная заготовка 15 для установки следующей кольцевой матрицы 6 на матрицу 7. Далее последовательность работы на штампе повторяется, только на втором переходе 35 вытяжной матрицей является кольцевая матрица 6, на нее устанавливают заготовку 15, а прижимают матрицей 5, после этого фиксаторы 10 перемещают на уровень пазов матрицы 5, фиксаторы 10 вводят в проточку А кольцевой матрицы 5, перемещая их по шпильке 11, и штамп готов для второго перехода штамповки. И такую последовательность действий осуществляют для всех следующих переходов штамповки со следующими вытяжными матрицами. На последнем переходе в работу включается 40 прижим 2, а вытяжной матрицей является последняя кольцевая матрица 4 в наборе.

На фигуре 2 изображен фрагмент вытяжного радиуса вытяжной кольцевой матрицы из набора 4, 5, 6, 7, в зоне которого нанесен с помощью ФАБО защитный слой мягкого металла 16, например, меди, толщиной примерно $1...2$ мкм, что, в сочетании с 45 металлоплакирующей смазкой, приводит к снижению износа вытяжных колец штампа и увеличению их ресурса без доработки (ремонта, восстановления) в $1,5...3$ раза.

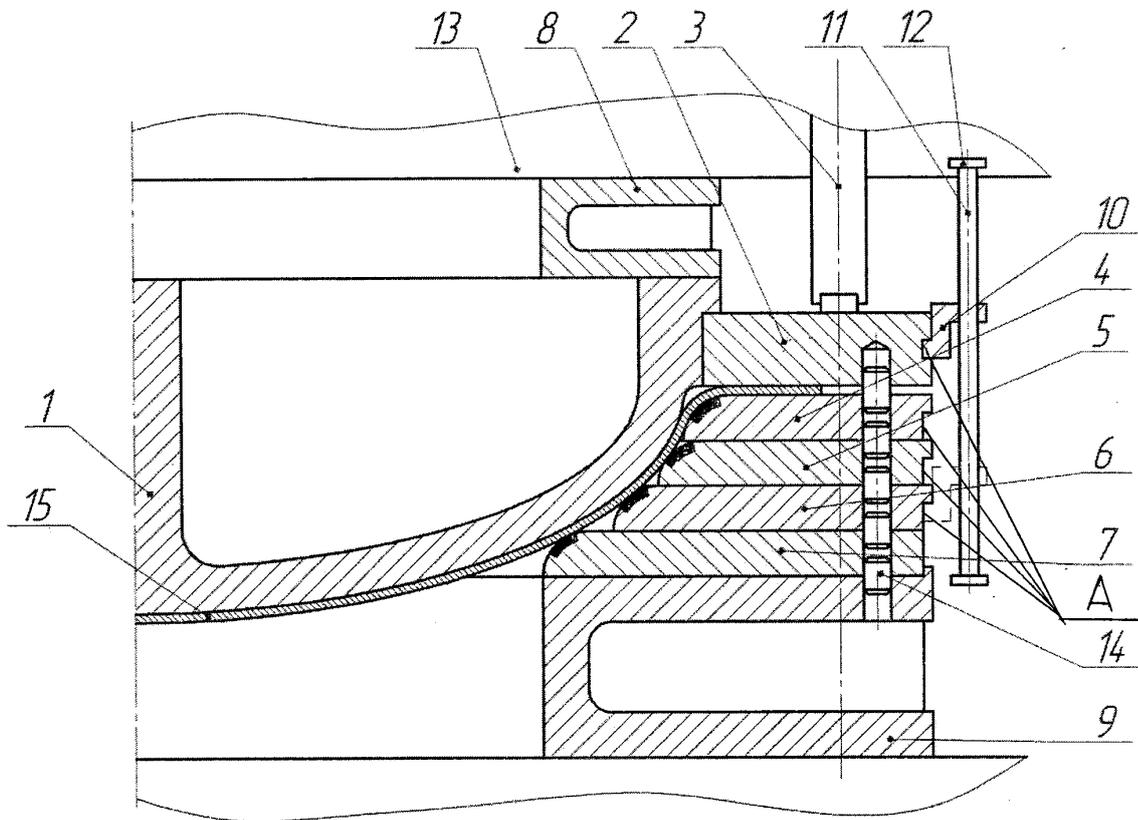
Эффект снижения износа при работе штампа достигается следующим образом. Пуансон штампа и поверхность заготовки, обращенная к пуансону за исключением фланцевой зоны (на каждом переходе разная) не смазаны. На кольцевые матрицы и

поверхность заготовки, обращенную к вытяжным кольцам и на сами кольца (на зону вытяжного радиуса и фланцевую зону под прижимом) наносят металлоплакирующую смазку типа «Валена», образующую при вытяжке днища в зоне вытяжных радиусов матриц защитную сервовитную пленку в процессе формообразования днища, и контакт материала днища по чугунному кольцу заменяется контактом меди по меди, что резко снижает износ вытяжного радиуса матрицы, а ресурс работы вытяжного кольца возрастает примерно в 1,5...3 раза.

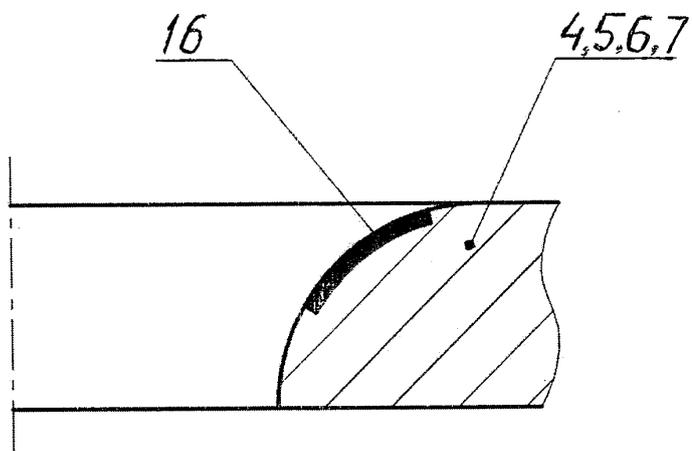
Применение штампа эффективно при штамповке днищ баков баллистических ракет дальнего действия, днищ железнодорожных цистерн для перевозки нефти, маслосмопродуктов, химических реактивов, параболических антенн спутникового телевидения и других изделий промышленно-технического назначения.

Список литературы

1. Штамп для изготовления сферических эллиптических и других куполообразных днищ: пат. RU 2018389, опубл. 30.08.1994.
2. Мельников Э.Л. Холодная штамповка днищ. М.: Машиностроение, 1976, 283 с, с. 50-56.
3. Карпенков В.Ф. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей / Карпенков В.Ф., Стрельцов В.В., Приходько И.Л., Попов В.Н., Некрасов С.С. - Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1996. - 108 с.



Фиг. 1.



Фиг. 2.