



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002133704/02, 15.12.2002

(24) Дата начала действия патента: 15.12.2002

(45) Опубликовано: 20.05.2005 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ШЕВАКИН Ю.Ф., ГРАБАРНИК Л.М., НАГАЙЦЕВ А.А. Прессование тяжелых цветных металлов и сплавов. - М.: Metallurgia, 1987, с.7-8, рис.4. SU 50527 A, 28.02.1937. SU 1538982 A1, 30.01.1990. SU 619358 A, 10.07.1978. RU 2146177 C1, 10.03.2000. GB 1207407 A, 30.09.1970. GB 1547510 A, 20.06.1979.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,
УГТУ, Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Клейнбург И.П. (RU),
Железняк Л.М. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

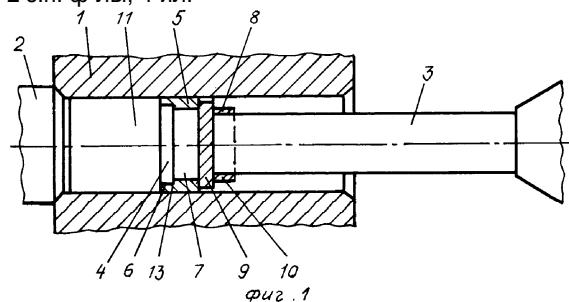
ГОУ Уральский государственный технический
университет- УПИ (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАТНОГО ПРЕССОВАНИЯ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано при производстве из различных металлов и сплавов толстостенных труб, предназначенных либо для последующей прокатки, либо для изготовления различных деталей вместо сплошных литых или кованных заготовок. Устройство содержит соосно расположенные контейнер, заглушку контейнера, пуансон и глухую пресс-шайбу. Диаметр рабочей части пресс-шайбы превышает диаметр пуансона. Между боковой поверхностью пресс-шайбы и контейнером установлено центрирующее кольцо. Кольцо имеет возможность перемещения в направлении, обратном направлению движения пуансона при прессовании. Устройство оснащено толкателем, размещенным между центрирующим

кольцом и пресс-шайбой с одной стороны и пуансоном с другой стороны. В результате обеспечивается повышение точности толстостенных прессованных труб, в первую очередь - по толщине стенки, и существенное увеличение длины получаемой трубной заготовки. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2002133704/02, 15.12.2002**

(24) Effective date for property rights: **15.12.2002**

(45) Date of publication: **20.05.2005 Bull. 14**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, K-2, ul. Mira, 19,
UGTU, Tsentr intellektual'noj sobstvennosti,
T.V. Marks**

(72) Inventor(s):

**Klejnbug I.P. (RU),
Zheleznyak L.M. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**GOU Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet- UPI (RU)**

(54) **APPARATUS FOR BACKWARD EXTRUSION OF THICK-WALL TUBES**

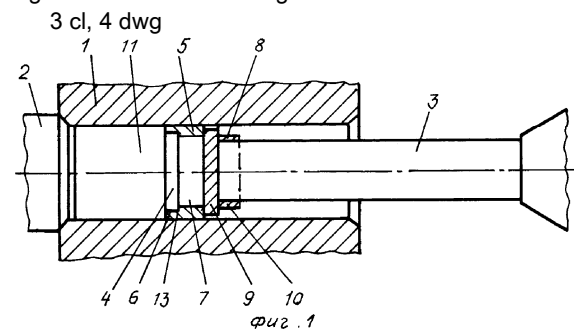
(57) Abstract:

FIELD: plastic working of metals, possibly manufacture from different metals and alloys of thick-wall tubes used for further rolling or making different parts instead of solid cast or forged blanks.

SUBSTANCE: apparatus includes arranged along the same axis: container, plug of container, punch and dead pressure pad. Diameter of working portion of said pad exceeds that of punch. Centering ring is mounted between lateral surface of pressure pad and container. Said ring may move in direction opposite relative to motion direction of punch at extrusion process. Apparatus is provided with pusher arranged

between centering ring and pressure pad at one side and punch at other side.

EFFECT: enhanced accuracy of thick-wall extruded tubes, mainly by wall thickness, significant increase of length of tubular blank.



Изобретение относится к области обратного прессования трубных заготовок, более конкретно к производству из различных металлов и сплавов толстостенных труб, предназначенных либо для последующей прокатки на соответствующих специализированных трубных станах, либо для использования их при изготовлении разнообразных деталей типа барабанов, втулок, рубашек кристаллизаторов и изложниц и др. вместо применения для этих целей сплошных литых и кованных заготовок.

Известны устройства для обратного прессования труб, включающие контейнер, сплошной или полый пресс-штемпель (укороченный или обычный - в зависимости от схемы сборки инструмента), в который ввернута игла, и матрицу, образующую вместе с иглой кольцевой зазор для получения заданной конфигурации [1, с.72-74, рис.35 и 36]. При таких схемах сборки прессового инструмента заготовка (слиток) может быть как полый, так и сплошной; сплошную заготовку используют также при прессовании через комбинированные матрицы, имеющие рассекатели различных конструкций [1, с.74, рис.37, с.185-194, рис.82, 85, 86, 88; 2, с.175-177, рис. V.23]. Общим недостатком всех рассмотренных выше устройств являются их узкие технологические возможности, т.к. наружные размеры поперечного сечения пресс-изделий ограничены с одной стороны размерами полости пресс-штемпеля, а при использовании комбинированных матриц - их конструктивными особенностями.

Наиболее близким по совокупности признаков к предлагаемому устройству является техническое решение [3, с.7 и 8, рис.4], выбранное в качестве прототипа. Известное устройство содержит соосно расположенные контейнер, заглушку контейнера, пуансон и неподвижно закрепленную на нем пресс-шайбу. При описании работы устройства по прототипу отмечено [3]: "...обратным методом прессуют трубы, диаметр которых равен диаметру контейнера. Слиток, помещенный в закрытый с одной стороны контейнер, прошивается пресс-штемпелем и истекает в зазор между контейнером и пресс-шайбой, неподвижно закрепленной на пресс-штемпеле".

При использовании известного технического решения для обратного прессования труб большого диаметра, в частности, из цветных металлов проявляются следующие недостатки.

Во-первых, при использовании известной схемы чрезвычайно сложно обеспечить приемлемую для последующей обработки точность получаемых труб, особенно трудно достичь необходимого уровня разностенности. Невозможность получения в известном устройстве приемлемой точности прессуемых труб порождается следующими четырьмя основными факторами.

1. Известно, что одним из важнейших конструктивных показателей горизонтального гидравлического пресса (далее - ГГП), особенно для ГГП, не оборудованных прошивным устройством, является его центровка, от которой зависят многие технологические параметры и в том числе - точность получаемых труб. Существуют рекомендуемые нормативы при центровке прессов, в частности, допустимая несоосность между контейнером и пуансоном должна составлять (для ГГП усилием от 7,5 до 120 МН) от 1,5 до 6 мм [4, с.129, табл.18], что само по себе представляет весьма значительную величину. В реальных производственных условиях соблюдение указанных нормативов является проблематичным; практика эксплуатации ГГП средней мощности (усилием 20...50 МН) показывает, что фактическая несоосность может превышать эти нормативы в 1,5...1,7 раза.

2. Для получения надлежащей точности наружного диаметра прессуемой трубы необходимо, чтобы допустимая выработка рабочей втулки ГГП также находилась в определенных пределах и не превышала диапазон от 0,5 до 1,5 мм (в зависимости от диаметра канала) [4, с.128]. Вследствие воздействия многих факторов этот диапазон на производстве, как правило, не выдерживается и реальный износ внутренней поверхности втулок существенно выше рекомендованного.

3. Несовпадение оси контейнера и оси закладываемого в него слитка (вследствие существенной разности их диаметров) порождает в начальный момент прессования

значительное поперечное смещение оси выпрессованной трубы относительно оси заготовки, то есть происходит неосесимметричное истечение металла. Как следствие, возникает исключительно высокая разностенность отпрессованной трубы, достигающая $(10...15)/2=5...7,5$ мм, где 10...15 мм - односторонний зазор между слитком и втулкой контейнера, то есть разность их диаметров.

4. Надлежит достаточно строго соблюдать такой параметр, как косина реза торцов слитка, от которого существенно зависит концентричность (разностенность) трубы [5, с.43]. Так, например, в [6, с.57] указано, что косина реза торцов слитка должна быть не более 2 мм. Такая точность, в принципе, может быть обеспечена, но при условии соблюдения определенных организационно-технических требований, не всегда достигаемых на практике.

С учетом отрицательного влияния на точность пресс-изделий рассмотренных четырех негативных факторов невозможность повышения качества прессованных толстостенных труб без применения эффективных технических решений представляется очевидной.

Во-вторых, известное устройство позволяет прессовать только относительно короткие трубы, поскольку, как сказано в описании прототипа, "Длина труб ограничивается при этом длиной пресс-штампеля" [3, с.8]. При широко известных соотношениях длины пуансона и его диаметра толстостенная труба, отпрессованная с помощью известного устройства, получается короткой, что порождает следующие недостатки:

1. Снижение производительности и уменьшение выхода годного при использовании полученной короткой трубы в качестве заготовки под последующие процессы обработки давлением: прокатку и/или волочение.

2. Существование потери металла при раскрое полученной короткомерной трубной заготовки, так как в случае изготовления из нее крупных втулок, рубашек кристаллизаторов и других подобных деталей ясно, что, чем короче разрезаемая заготовка, тем выше относительная доля геометрических отходов и потери металла в стружку.

Технической задачей предлагаемого устройства является значительное повышение точности толстостенных прессованных труб, в первую очередь - по толщине стенки, а также существенное увеличение длины получаемой трубной заготовки.

Указанная задача достигается тем, что в отличие от известного устройства для обратного прессования толстостенных труб, включающего соосно расположенные контейнер, заглушку контейнера, пуансон и неподвижно закрепленную на нем пресс-шайбу с диаметром рабочей части, превышающим диаметр пуансона, в предлагаемом устройстве между боковой поверхностью пресс-шайбы и контейнером установлено центрирующее кольцо, имеющее возможность перемещения в направлении, обратном движению пуансона при прессовании. Устройство содержит также толкатель центрирующего кольца и пресс-шайбы, установленный между центрирующим кольцом и пресс-шайбой - с одной стороны и пуансоном - с другой стороны и выполненный в виде диска с соосно закрепленной на нем обечайкой, свободно лежащей на теле пуансона.

Кроме того, центрирующее кольцо выполнено со ступенчатой внутренней поверхностью, имеющей участок большего диаметра, равного диаметру рабочей части пресс-шайбы, и участок меньшего диаметра, превышающего диаметр нерабочей части пресс-шайбы, и установлено с возможностью свободного движения указанной внутренней поверхности вдоль боковых поверхностей пресс-шайбы и пуансона.

На фиг.1 показано заявляемое устройство для прессования толстостенной трубы - в исходном положении после распрессовки слитка; на фиг.2 показано окончание процесса прессования и образование пресс-остатка 14; на фиг.3 - отделение пресс-остатка 14 от пресс-изделия 12 и выталкивание пресс-шайбы 4 вместе с пресс-остатком 14; на фиг.4 - выталкивание готовой трубной заготовки 12 из полости контейнера 1.

На фигурах, кроме уже указанных, введены следующие обозначения: заглушка 2 контейнера 1 (ее функцию выполняет, как правило, глухой матрицедержатель), пуансон 3, центрирующее кольцо 5, внутренняя поверхность которого образована участком 6

большого диаметра и участком 7 меньшего диаметра, толкатель 8 центрирующего кольца 5 и пресс-шайбы 4 в виде диска 9 с закрепленной на нем обечайкой 10, слиток 11.

Устройство работает следующим образом. По оси с пуансоном 3 позиционируют пресс-шайбу 4 и на наружную боковую поверхность пресс-шайбы 4 устанавливают центрирующее кольцо 5. В осевом направлении центрирующее кольцо 5 фиксируют по отношению к пресс-шайбе 4 с помощью торца бурта 13 образованного при переходе от участка 6 большего диаметра внутренней поверхности центрирующего кольца 5 к участку 7 меньшего диаметра той же поверхности кольца 5. В предварительно прогретый и закрытый с передней стороны заглушкой 2 контейнер 1 помещают нагретый до температурного интервала прессования слиток 11 и распрессовывают его пуансоном 3 и с участием толкателя 8 и центрирующего кольца 5 - пресс-шайбой 4. Удержание при распрессовке слитка центрирующего кольца 5 от осевого смещения в сторону, обратную движению пуансона 3, производят толкателем 8, установленным между торцом пуансона 3 с одной стороны и пресс-шайбой 4 и центрирующим кольцом 5 с другой стороны: толкатель 8 своим диском 9 удерживает центрирующее кольцо 5 от указанного смещения, а его обечайка 10 свободно лежит на теле пуансона, не позволяя толкателю 8 упасть вниз. Затем пуансон 3 отводят и толкатель 8 удаляют.

Начинают процесс обратного прессования толстостенной трубы 12, в начальной стадии которого центрирующее кольцо 5 выполняет свою главную функцию, а именно, двигаясь своей "наружной поверхностью по поверхности втулки контейнера 1, а внутренней поверхностью, конкретно - участками большего 6 и меньшего 7 диаметров, по соответствующим поверхностям пресс-шайбы 4, кольцо 5 строго центрирует в начальный момент прессования пресс-шайбу 4 относительно неподвижного узла ГПП (внутренней, то есть рабочей втулки контейнера 1) и тем самым значительно снижает разностенность и повышает размерную точность трубной заготовки за счет центровки в первоначальный момент прессования. В течение всего процесса обратного прессования центрирующее кольцо 5 продолжает движение внутри контейнера 1 вместе с пресс-изделием 12, примыкая к его торцу.

Прессование ведут до технически возможного конца, то есть до образования пресс-остатка 14 (фиг.2) толщиной, зависящей, в числе прочих факторов, главным образом от номинального усилия ГПП. По окончании прессования заглушку 2 (глухой матрицедержатель) заменяют на полый матрицедержатель 15 (фиг.3), ходом пуансона 3 с установленной на его торце пресс-шайбой 4 отделяют пресс-остаток 14 от пресс-изделия 12 (фиг.3) и, вновь установив толкатель 8 (фиг.4), выталкивают отпрессованную трубную заготовку 12 из полости контейнера 1; тем самым полный цикл прессования толстостенной трубной заготовки завершается.

Преимущества предлагаемого устройства по сравнению с известными, особенно при использовании прутково-профильных (то есть неспециализированных для прессования труб) прессов, состоят в расширении технологических возможностей прессования при применении предлагаемого устройства и достигаются следующим образом.

Значительное повышение точности прессованной толстостенной трубы обеспечивают за счет стабильности центровки инструмента пресса путем существенного снижения несоосности между контейнером и пресс-шайбой. Последнее достигают оригинальным и простым, но эффективным конструктивным решением - установкой между пресс-шайбой и втулкой контейнера центрирующего кольца и дополнительно - установкой толкателя между центрирующим кольцом с пресс-шайбой и пуансоном. Такое техническое решение позволило создать достаточно жесткую и в то же время легко разборную и подвижную конструкцию, обеспечивающую необходимую точность настройки инструмента на самом важном этапе - в начальный момент прессования. В дальнейшем, на последующих этапах прессования, вплоть до завершения процесса и образования пресс-остатка, как показывает практика, стабильность центровки не нарушается, т.к. первоначально образовавшийся кольцевой слой металла весьма высокой точности удерживает пресс-шайбу от поперечного смещения и разностенность прессованной трубы по всей ее длине

укладывается в надлежащее поле допусков.

Например, прессование медной трубы наружным диаметром 310 мм и внутренним диаметром 235 мм (235×310 мм) на ГПП усилием 35 МН из слитка диаметром 295 мм и длиной 460 мм без применения центрирующего кольца оказалось неосуществимым в принципе вплоть до возникновения аварийной ситуации, а именно: вследствие присущей
5 обычным прутково-профильным прессам значительной расцентровки и существенной разницы между диаметром втулки (310 мм) и диаметром слитка (295 мм) возникло сугубо неосесимметричное течение металла, и получить нормальную трубу не удалось. При
10 прессовании в тех же условиях, но с использованием центрирующего кольца получили медную трубу длиной 900 мм указанных размеров поперечного сечения с разностенностью $\pm 1,0 \dots 1,5$ мм

Применение успешно используемого в производстве предлагаемого устройства оказалось особенно эффективным при прессовании медных толстостенных труб, предназначенных для изготовления из них рубашек кристаллизаторов и изложниц. Медная
15 рубашка кристаллизатора для полунепрерывного литья слитков из тяжелых цветных металлов и сплавов (меди, никеля и сплавов на их основе) представляет собой довольно короткую трубу с буртами по обоим торцам, длина ее колеблется от 150 до 500 мм, диаметр находится в пределах 180...450 мм (информация взята с конкретного производства - Каменск-Уральского завода по обработке цветных металлов)

Как деталь литейной оснастки рубашка, являющаяся формообразователем слитка, непосредственно контактирует с жидкими расплавами и довольно часто выходит из строя вследствие влияния большего числа отрицательных факторов. В связи с этим, а также по
20 причине разнообразия размерного ряда отливаемых слитков литейное производство постоянно испытывало нужду в рубашках кристаллизаторов различных диаметров и длин. До использования заявляемого устройства их получали токарной обработкой из сплошных
25 цилиндрических кованных заготовок, что порождало высокую трудоемкость обработки, низкую производительность и огромные потери металла в стружку. Так, например, для рубашки с внутренним диаметром 194 мм, наружным диаметром 220 мм (то есть 194×220 мм) и высотой 410 мм масса сплошной ковальной заготовки составляет 300 кг, а масса
30 трубной прессованной заготовки 85 кг. Нормы времени: на ковку 3 ч; на токарную обработку 9,6 и 6 ч соответственно. Масса стружки 260 и 36 кг; безвозвратные потери при переплавке стружки 23 и 3 кг.

В отличие от ранее применявшейся технологии при использовании предлагаемого устройства для получения рубашки нужного диаметра необходимо выпрессовать трубу с
35 припуском на наружный диаметр, достаточным для получения буртов при токарной обточке. С целью минимизации отходов при резке длину прессованной трубы легко рассчитать кратной длине готовой детали, т.е. рубашки или изложницы.

В качестве примера конкретной реализации применения заявленного устройства в
40 производственных условиях ниже рассмотрено получение прессованной толстостенной трубы из меди марки М1 диаметрами 235×310 мм из слитка диаметром 295 и длиной 460 мм на ГПП усилием 35 МН при температуре нагрева слитка перед прессованием 800...850 °С. Согласно вышеописанной схеме проводили прессование с использованием
45 инструментальной наладки, включающей центрирующее кольцо и толкатель, с получением трубы длиной ~900 мм. Удаление пресс-остатка толщиной ~20 мм проводили описанным ранее образом. Полученную трубу после охлаждения разрезали на части, из которых с минимальной трудоемкостью и незначительными потерями металла в стружку вытачивали
рубашки кристаллизаторов для полунепрерывного литья слитков диаметром 245 мм.

Полная номенклатура толстостенных прессованных труб из меди марки М1, получаемых
50 с помощью предлагаемого устройства и применяемых на Каменск-Уральском заводе ОЦМ для изготовления рубашек кристаллизаторов полунепрерывного литья и медных водоохлаждаемых изложниц наполнительного литья, включает следующие диаметры, мм: 285×345; 235×310; 185×255; 158×208 (размеры приведены "горячие"). Полученные толстостенные трубы вышеуказанных диаметров разрезают: для рубашек высотой 175 мм -

на 4-5 частей; для рубашек высотой 275 мм - на 3-4 части; для рубашек высотой 410 мм - на 2 части; при изготовлении водоохлаждаемых изложниц, предназначенных для наполнительного литья, прессованную трубу не разрезают. Из порезанных на мерные длины заготовок вытачивают рубашки кристаллизаторов для полунепрерывного литья слитков диаметрами, мм: 295, 245, 190 и 165.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Ерманок М.З., Фейгин В.И. Производство профилей из алюминиевых сплавов. М.: Metallurgia. 1972, 272 с.

2. Перлин И.Л., Райтбарг Л.Х. Теория прессования металлов. М.: Metallurgia. 1975, 448 с.

3. Шевакин Ю.Ф., Грабарник Л.М., Нагайцев А.А. Прессование тяжелых цветных металлов и сплавов. М.: Metallurgia, 1987, 246 с.

4. Ерманок М.З., Фейгин В.И., Сухоруков Н.А. Прессование профилей из алюминиевых сплавов. М.: Metallurgia, 1977, 264 с.

5. Ерманок М.З. Производство труб из цветных металлов и сплавов за рубежом. Ч.1. Зарубежные стандарты на трубы из цветных металлов и технология их производства. М.: Минцветмет СССР, 1967, 118 с.

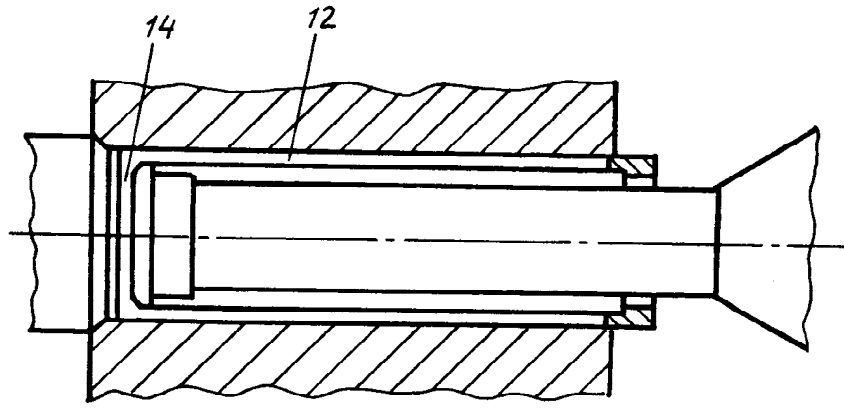
6. Ерманок М.З., Скоблов Л.С. Прогрессивные способы производства полых профилей из легких сплавов. М.: Metallurgia, 1969, 95 с.

Формула изобретения

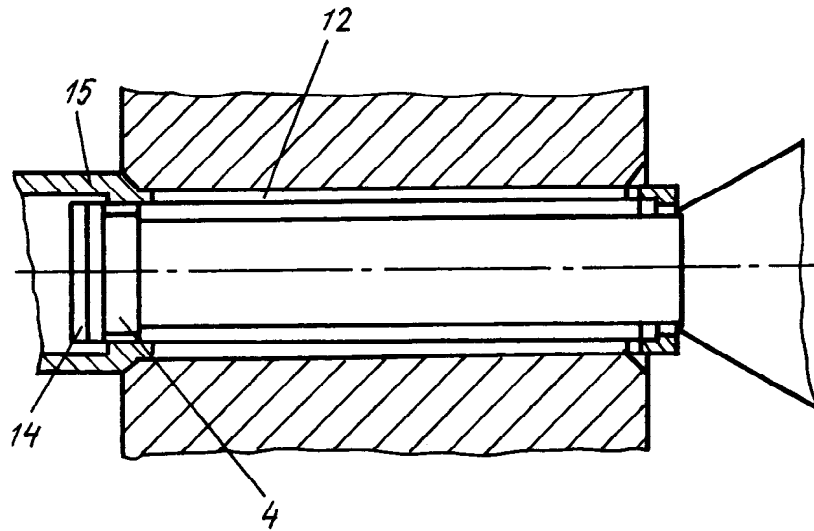
1. Устройство для обратного прессования толстостенных труб, содержащее соосно расположенные контейнер, заглушку контейнера, пуансон и глухую пресс-шайбу с диаметром рабочей части, превышающим диаметр пуансона, отличающееся тем, что оно снабжено центрирующим кольцом, установленным между боковой поверхностью пресс-шайбы и контейнером с возможностью перемещения в направлении, обратном направлению движения пуансона при прессовании, и толкателем, размещенным между центрирующим кольцом и пресс-шайбой с одной стороны и пуансоном с другой стороны.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что центрирующее кольцо выполнено со ступенчатой внутренней поверхностью, имеющей участок большего диаметра, равного диаметру рабочей части пресс-шайбы, и участок меньшего диаметра, превышающего диаметр нерабочей части пресс-шайбы, и установлено с возможностью свободного движения указанной внутренней поверхности вдоль боковых поверхностей пресс-шайбы и пуансона.

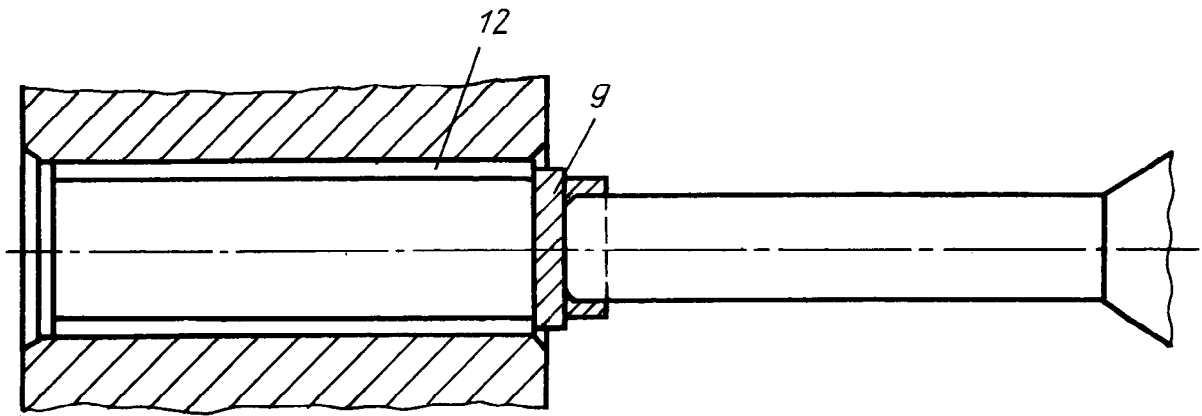
3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что толкатель выполнен в виде диска с соосно закрепленной на нем обечайкой, свободно лежащей на теле пуансона.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**(21), (22) Заявка: **2002133704/02, 15.12.2002**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.12.2002(45) Опубликовано: **20.05.2005**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ШЕВАКИН Ю.Ф., ГРАБАРНИК Л.М., НАГАЙЦЕВ А.А. Прессование тяжелых цветных металлов и сплавов. - М.: Metallurgia, 1987, с.7-8, рис.4. SU 50527 A, 28.02.1937. SU 1538982 A1, 30.01.1990. SU 619358 A, 10.07.1978. RU 2146177 C1, 10.03.2000. GB 1207407 A, 30.09.1970. GB 1547510 A, 20.06.1979.**

Адрес для переписки:

**620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,
УГТУ, Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс**

(72) Автор(ы):

**Клейнбург И.П. (RU),
Железняк Л.М. (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**ГОУ Уральский государственный технический
университет- УПИ (RU)**

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАТНОГО ПРЕССОВАНИЯ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБ**

Опубликовано на CD-ROM: **MIMOSA RBI 2005/14D** **RBI200514D**

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

(21) Заявка: **2002133704**Извещение опубликовано: **27.10.2006**БИ: **30/2006**