



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007114579/02, 17.04.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.04.2007

(45) Опубликовано: 20.12.2008 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1166853 A, 15.07.1985. SU 795623 A,
15.01.1981. RU 2010640 C1, 15.04.1994. DE
2731158 A, 11.01.1979.

Адрес для переписки:
620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,
ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, Центр интеллектуальной
собственности, Т.В. Маркс

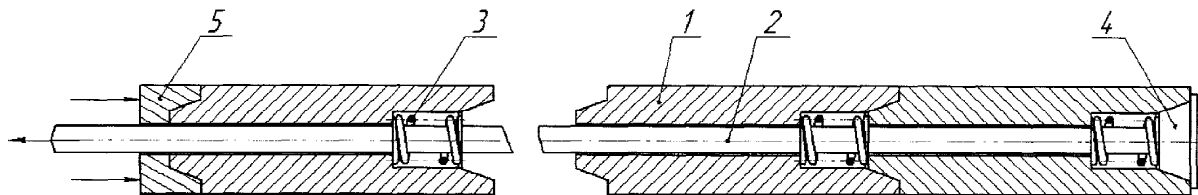
(72) Автор(ы):
Паршин Сергей Владимирович (RU)(73) Патентообладатель(и):
Государственное общеобразовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет - УПИ" (RU)

(54) ОПРАВКА ДЛЯ ВОЛОЧЕНИЯ ТРУБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, конкретнее - к трубоволочителю производству. Оправка для волочения труб выполнена в виде набора однотипных элементов с профильной наружной поверхностью и внутренними отверстиями, каждый из которых снабжен упругим элементом сжатия и имеет на одном своем торце конический выступ, а на другом - коническо-цилиндрическую полость. Через отверстия пропущен гибкий элемент с

концевыми упорами. При этом коническая часть однотипных элементов выполнена соответствующей коническому выступу, длина конического выступа в осевом направлении меньше длины конической части полости для обеспечения плотного прижатия торца каждого предыдущего элемента к последующему. Упомянутый упругий элемент сжатия установлен в цилиндрической части коническо-цилиндрической полости. Повышается точность изготовления наружной поверхности оправки. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007114579/02, 17.04.2007**(24) Effective date for property rights: **17.04.2007**(45) Date of publication: **20.12.2008 Bull. 35**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

Parshin Sergej Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obshcheobrazovatel'noe
uchrezhdenie vysshego professional'nogo
obrazovanija "Ural'skij gosudarstvennyj
tehnicheskij universitet - UPI" (RU)**

(54) **MANDREL FOR DRAWING OF PIPES**

(57) Abstract:

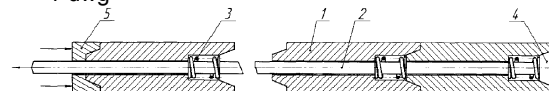
FIELD: technological processes; metallurgy.

SUBSTANCE: mandrel for drawing of pipes is arranged in the form of set of single-type elements with profile external surface and internal holes, every of which is equipped with elastic compression element and has conical protrusion on its one end, and conical-cylindrical cavity - on the other end. Flexible element with end supports is pulled through the holes. At that conical part of single-type elements corresponds to conical protrusion,

length of conical protrusion in axial direction is less than the length of conical part of cavity for provision of tight pressing of end of every previous element to the next one. Mentioned elastic compression element is installed in cylindrical part of conical-cylindrical cavity.

EFFECT: higher accuracy of mandrel external surface manufacture.

1 dwg



Изобретение относится к области обработки металлов давлением, конкретнее - к трубоволоочильному производству.

Известно применение длинной подвижной оправки для волочения труб (см. Перлин И.Л., Ерманок М.З. Теория волочения. М.: Металлургия, 1971, с.71-75). Такая оправка
5 представляет собой стержень, который перед операцией волочения вводят внутрь трубной заготовки, затем подают к конической волоке, захватывают передний конец оправки и осуществляют протяжку. Оправка такого типа позволяет получить повышенные значения деформации за один переход волочения, что снижает цикличность производств и стоимость труб. Изготовление такой оправки весьма затруднительно. Действительно,
10 требования, предъявляемые к оправке таковы, что оправка при высокой твердости поверхности должна иметь высокую чистоту поверхности и точность размеров. Высокая твердость поверхности оправки достигается путем операции термообработки - закалки, а высокая точность размеров и чистота поверхности оправки - путем операции шлифования (абразивной обработки). Наличие этих операций определяет недостатки такой конструкции
15 оправки.

Недостатки заключаются в том, что при проведении закалки длинного тонкого стержня возникает неравномерность остаточных напряжений в металле, что приводит к искажению геометрических размеров после закалки и, в частности, к ее искривлению относительно своей продольной оси. Такое искривление оправки не поддается правке, т.е.
20 восстановлению прямолинейности. Искривление не устраняется полностью и при последующей шлифовке. Операция шлифовки длинного круглого стержня выполняется на основе бесцентрового шлифования, что не позволяет получить высокую точность размеров и приводит для указанного выше типа изделия к значительным технологическим трудностям.

25 Оправку рассмотренного типа изготавливают из стали, причем изготовление из твердых металлокерамических сплавов невозможно. В этой связи представляется рациональным выполнить подвижную оправку в виде сборной конструкции.

Известны конструкции оправок, состоящих из нескольких однотипных элементов, соединенных между собой тем или иным способом.

30 Так, согласно патенту США №4.671.096 от 09.06.1987 известна конструкция оправки, состоящая из нескольких сферических деформирующих элементов, соединенных посредством центрального гибкого элемента. Между этими деформирующими элементами размещены чечевицеобразные промежуточные диски, входящие при изгибах оправки в торцевые углубления на деформирующих элементах. Таким образом, деформирующие
35 тела размещены относительно друг друга с осевым зазором, величина которого определена толщиной промежуточного диска.

Недостатком такой конструкции оправки при использовании ее в операции волочения через волоку является то, что металл трубы будет затекать в зазоры между деформирующими элементами, внутренняя поверхность трубы будет иметь вид
40 чередующихся выступов и впадин и извлечение оправки после волочения будет невозможно.

Известен патент Франции №2.220324 от 04.10.1974, где оправка для деформирования труб также выполнена составной из однотипных деформирующих элементов, соединенных между собой цилиндрическими перемычками, что обеспечивает изгиб оправки
45 относительно ее оси.

Недостатком конструкции является наличие осевого зазора между деформирующими элементами, что не позволяет при волочении через волоку получить при использовании такой оправки гладкую внутреннюю поверхность трубы и не допускает ее извлечения из трубы после окончания волочения.

50 Известна конструкция составной оправки (патент США №4.716.753 от 05.01.1988), где деформирующие элементы оправки соединяются между собой посредством цилиндрических или шаровых шарниров.

Недостатки такой оправки обусловлены тем, что отдельные элементы оправки

соединены друг с другом с осевым зазором, следовательно, при ее использовании для волочения труб через волоку материал трубы будет затекать в эти зазоры и извлечение оправки из трубы после волочения не представляется возможным.

Известна конструкция оправки согласно патенту США №5.685.190 от 11.11.1997.

5 Оправка выполнена составной и содержит последовательно чередующиеся деформирующие элементы сферической формы, между которыми помещены жесткие промежуточные элементы, имеющие на торцах сферические впадины. Таким образом, сферические впадины промежуточного элемента контактируют с двух сторон со сферическими деформирующими элементами. По оси симметрии деформирующих и
10 промежуточных элементов имеются отверстия, в которые пропущен гибкий соединительный элемент. На заднем конце оправки помещен концевой упор, позволяющий собрать оправку в единое целое.

К недостаткам вышеуказанной конструкции следует отнести сферическую форму деформирующих элементов, что делает невозможным использование оправки указанной
15 выше конструкции для процесса волочения труб, при котором оправка движется вместе с трубой. Указанный недостаток вытекает из невозможности извлечения оправки из протянутой трубы, что является следствием появления на внутренней поверхности трубы сферических впадин, соответствующих профилирующим элементам.

В качестве прототипа принята оправка для волочения по патенту (SU 1166853 A, D21C
20 3/16, 15.07.1985, 2 с.). Представлена сборная самоустанавливающаяся оправка, содержащая цилиндрическую бочку с обжимным коническим участком и калибрующий цилиндрический участок, соединенный с бочкой, отличающаяся тем, что с целью расширения технологических возможностей оправки за счет волочения капиллярных труб калибрующий участок соединен с бочкой посредством расположенного по оси оправки
25 гибкого элемента, причем указанные части волоки установлены относительно друг друга с осевым зазором.

К недостаткам прототипа могут быть отнесены все характерные недостатки, присущие самоустанавливающимся оправкам, а именно сложность удержания оправки в рабочем положении при волочении, а особенно, при неблагоприятных условиях волочения. Так,
30 например, при снижении величины коэффициента трения ниже определенного предела оправка может быть вытолкнута против направления движения трубы из очага деформации, а при его превышении - втянута вместе с трубой, что приведет к заклиниванию и обрыву трубы. Кроме того, при наличии на внутренней или наружной стенках трубы периодических выступов, риск вследствие неточности изготовления в
35 предыдущих перед волочением операциях могут возникать колебания оправки, которые приведут к появлению значительной волнистости толщины стенки готовой трубы. Наличие зазора между элементами оправки еще более увеличивает число степеней свободы указанных элементов, что также не способствует повышению точности готовой трубы. Недостатком также является наличие трения скольжения между оправкой и трубой, что
40 значительно усиливает роль подготовки внутренней поверхности трубы и ее смазки, особенно для случаев волочения труб из малопластичных материалов и материалов, имеющих склонность к налипанию (например, титановых, циркониевых сплавов).

Задача изобретения заключается в устранении недостатков прототипа, а также в создании конструкции, позволяющей повысить точность изготовления наружной
45 поверхности оправки, упростить технологию ее изготовления, создать возможность применения металлокерамических твердых сплавов в качестве материала для изготовления оправок, упростить замену износившихся участков оправки.

Задача решается созданием оправки для волочения труб, содержащей элементы с профильной наружной поверхностью и внутренним отверстием, пропущенный через эти
50 отверстия гибкий элемент, и размещенные на гибком элементе концевые упоры.

Новым в конструкции является то, что упомянутые элементы выполнены в виде набора однотипных элементов, каждый из которых снабжен упругим элементом сжатия и имеет на одном своем торце конический выступ, а на другом - коническо-цилиндрическую полость,

коническая часть которой выполнена соответствующей коническому выступу, длина конического выступа в осевом направлении меньше длины конической части полости для обеспечения плотного прижатия торца каждого предыдущего элемента к последующему, а упомянутый упругий элемент сжатия установлен в цилиндрической части коническо-

5 цилиндрической полости.

Такая конструкция оправки позволяет применять в качестве материала отдельных элементов оправки твердые металлокерамические сплавы, закаленную сталь при соблюдении прямолинейности отдельных участков, обеспечить применение указанных материалов без существенного изменения компоновки оборудования стана, добиться

10 высокой чистоты рабочей поверхности оправки, упростить обслуживание оправки путем замены износившихся ее частей.

Оправка предложенной конструкции приведена на чертеже. Оправка содержит набор однотипных элементов 1, имеющих наружную цилиндрическую или иную форму. Внутри

15 каждого из этих элементов имеется цилиндрический канал, через который пропущен канат (гибкий элемент) 2. Один из концов элемента 1 содержит выступ конической формы, а противоположный конец элемента - соответствующую полость. Кроме того, внутренняя поверхность элемента имеет полость для размещения упругого элемента сжатия 3. При этом длина конического выступа в осевом направлении меньше длины конической полости, что обеспечивает плотное прижатие торцов каждого из предыдущих элементов к

20 последующему.

На заднем (правом) конце оправки имеется упор 4, входящий в коническую полость элемента 1 и соединенный с гибким элементом 2, а на переднем (левом) конце оправки - упор 5, охватывающий своей внутренней полостью конический выступ однотипного

25 элемента 1 и также соединенный с гибким элементом 1. Таким образом, в сборе оправка представляет собой стержень. Наружная поверхность элементов оправки имеет форму, соответствующую ее технологическому назначению, т.е. требуемой форме внутренней поверхности готовой трубы. Сборка оправки производится следующим образом. Вначале задний концевой упор 4 соединяют одним из известных способов (сваркой, пайкой, запасовкой каната, цанговым зажимом и т.п.) с гибким элементом 2. Затем внутрь

30 каждого однотипного элемента 1 устанавливают упругий элемент 3 и по центральному внутреннему отверстию пропускают гибкий элемент (канат). Количество однотипных элементов 1 принимают таким, чтобы получить в сборе оправку необходимой длины. В завершении на гибкий элемент устанавливают передний упор 5, который также соединяют с упругим элементом, предварительно сжав все имеющиеся упругие элементы 3 и

35 обеспечив отсутствие осевых зазоров между ними. При этом конические выступы каждого из элементов вводят внутрь конической полости упругого элемента. При необходимости возможна операция чистовой шлифовки собранной оправки по наружной поверхности.

Наличие упругого элемента обеспечивает легкую разборку оправки без повреждения элементов, коническое сопряжение элементов обеспечивает их точное взаимное

40 центрирование и точность размеров оправки в целом. Поскольку размеры каждого однотипного элемента оправки невелики, то их можно изготовить с высокой точностью (в том числе и из металлокерамических сплавов).

Работа волочильного стана с применением предложенного типа оправки протекает следующим образом. Предварительно собранную оправку подают в трубу, после чего

45 оправку с трубой протягивают через волоку. При этом волока воздействует на трубу с наружной стороны, а оправка - с внутренней. После окончания волочения трубу обкатывают, создавая зазор между внутренней поверхностью трубы и оправки, оправку извлекают и передают на входную сторону стана. Указанная последовательность соответствует типовой последовательности волочения с применением сплошной длинной

50 подвижной оправки.

Формула изобретения

Оправка для волочения труб, содержащая элементы с профилем наружной

поверхностью и внутренним отверстием, пропущенный через эти отверстия гибкий элемент и размещенные на гибком элементе концевые упоры, отличающаяся тем, что упомянутые элементы выполнены в виде набора однотипных элементов, каждый из которых снабжен упругим элементом сжатия и имеет на одном своем торце конический выступ, а на

5 другом - коническо-цилиндрическую полость, коническая часть которой выполнена соответствующей коническому выступу, длина конического выступа в осевом направлении меньше длины конической части полости для обеспечения плотного прижатия торца каждого предыдущего элемента к последующему, а упомянутый упругий элемент сжатия установлен в цилиндрической части коническо-цилиндрической полости.

10

15

20

25

30

35

40

45

50