

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5837

(13) U

(46) 2009.12.30

(51) МПК (2009)

В 21Н 1/00

(54)

ШТАМП ГИБОЧНЫЙ

(21) Номер заявки: u 20090381

(22) 2009.05.12

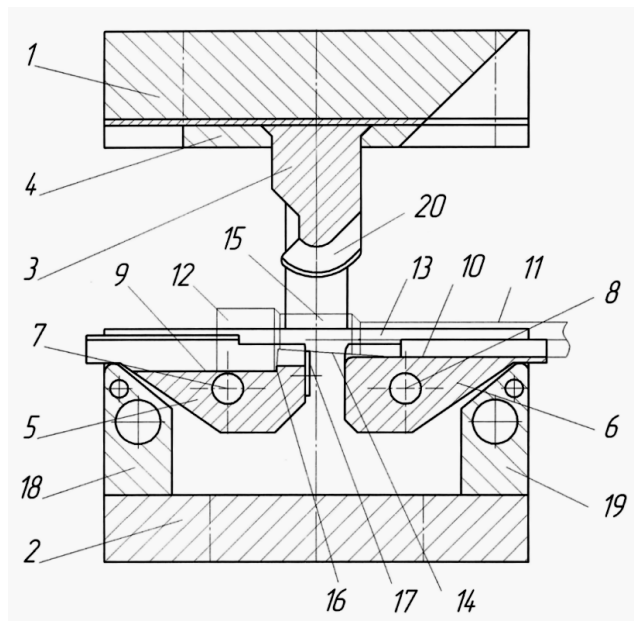
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Клушин Валерий Александрович; Шиш Николай Владимирович; Ананчук Алексей Никитич (ВУ)

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

(57)

Штамп гибочный, преимущественно ключа гаечного двустороннего торцового с внутренним шестигранником, включающий две поворотные полуматрицы, установленные на нижней плите, и пуансон, закрепленный на верхней плите, отличающийся тем, что поворотные полуматрицы выполнены двуплечими с ручьевыми калибрами для укладки изгибаемого полуфабриката ключа и установлены в стационарных осях, расположенных ниже опорной поверхности калибра головки ключа, при этом калибр в полуматрице для головки ключа снабжен задним упором и фиксатором для исключения деформации вскрытой полости изгибаемой ступени относительно продольной оси, а формообразующий ручей пуансона выполнен желобообразной формы, соразмерной с поверхностью гнутого изделия.



Фиг. 1

ВУ 5837 U 2009.12.30

(56)

1. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке.- М.: Машиностроение, 1971.- С. 99.

2. Каталог продукции РУПП "Кобринский инструментальный завод "СИТОМО" (рекламный проспект-каталог слесарно-монтажного инструмента, технологической оснастки).

3. Гуляренко Д.И., Кейбе В.В. Гибочный штамп с шарнирными матрицами // Кузнечно-штамповочное производство.- 1990.- № 4.

4. Вдовин С.И., Голенков Д.В., Жердов В.А., Семин С.В. Прогрессивные технологические процессы гибки листовых заготовок // Кузнечно-штамповочное производство.- 1998.- № 1.

Полезная модель относится к обработке металлов давлением и может быть использована для гибки ключей гаечных двусторонних торцовых с внутренним шестигранником и других деталей типа стержней с утолщением на одном или на обоих концевых участках с глубокими глухими полостями изогнутых под прямым углом малым радиусом.

Конструктивной особенностью ключей гаечных двусторонних торцовых с внутренним шестигранником изогнутых является наличие стержневой части и расположенных на торцах двухступенчатых утолщений с глухими полостями переменного сечения, имеющих значительную глубину. Одна из полостей на ступени, примыкающей к стержневой части ключа, вскрыта. Ключ изогнут под прямым углом небольшим радиусом в зоне ступени с вскрытой полостью. Наличие глубоких полостей и малый радиус изгиба ключа уменьшают его массу, сохраняя при этом требуемые прочностные и эксплуатационные показатели изделия. Изгиб ключа под прямым углом или под углом, близким к значению 90° , со стороны противоположной вскрытой полости расширяет технологические возможности ключа, в частности, благодаря возможности использования при работе со шпильками.

Известен штамп для гибки труб и круглых профилей небольшого диаметра между двумя поворотными полуматрицами, выполненными в виде роликов [1].

При гибке в штампе с роликами поперечное сечение трубы сильно деформируется. Толщина стенки с наружной стороны уменьшается, а с внутренней - увеличивается. При гибке с наполнителем или оправкой сечение трубы остается круглым, но разностенным. При гибке без наполнителя сечение трубы сплющивается и приобретает овальную форму. При гибке тонкостенных труб происходит образование складок (гофр) с внутренней стороны колена в результате потери устойчивости [1].

В штампах такой конструкции изгибают ключи торцовые для монтажа колес и других работ по ремонту автотракторной техники. Указанные ключи изготавливают из прутковой круглой заготовки, они имеют одну головку с внутренним шестигранником и стержневую часть. Изгиб полуфабриката ключа осуществляют в стержневой зоне под прямым углом большим радиусом с предварительным нагревом изгибаемой зоны до температуры полугорячего деформирования [2].

В качестве прототипа выбран штамп [3], включающий две поворотные полуматрицы на осях, установленные на нижней плите, и пуансон, закрепленный на верхней плите. Оси полуматриц фиксируют в направляющих. Штамп аналогичной конструкции приводится также в работе [4].

При изгибе заготовок в таких штампах пуансон давит через заготовку на полуматрицы, которые, поворачиваясь, благодаря взаимодействию осей (цапф) с направляющими, производят гибку деталей. Такие штампы успешно используются при гибке деталей из листовых заготовок, при этом высокое качество гнутых деталей обеспечивается тем, что при изгибе заготовка постоянно контактирует с плоскими поверхностями полуматриц и скольжение по ним практически отсутствует. Калибровка стенок гнутых деталей в этом случае не требуется [4].

BY 5837 U 2009.12.30

Недостатком известных штампов является то, что они не позволяют осуществлять качественный изгиб полуфабрикатов ключей гаечных двусторонних торцовых с внутренним шестигранником и других ступенчатых изделий с удлиненной осью, в связи с тем, что гибка в таких штампах указанных профилей сопровождается скольжением изгибаемых заготовок относительно полуматриц в направлении движения пуансона, что приводит к увеличению растягивающих напряжений во внешних выпуклых слоях зоны изгиба и как следствие к значительному искажению формы поперечного сечения изделий.

Указанный недостаток является характерным при изгибе труб (образование овального сечения трубы, утонение наружных стенок и потеря устойчивости внутренних стенок), при изгибе желобообразных профилей и, как в нашем случае, при изгибе ступени с открытой полостью полуфабриката ключа гаечного торцового.

Изгибаемые ступени полуфабрикатов торцовых ключей представляют собой желобообразные сечения, образованные из трубчатых ступеней (для ключа S27-параметры трубчатого сечения $\varnothing 30,5 \times 4,25$ мм, для ключа S19 - $\varnothing 23,5 \times 4,25$ мм) путем фрезерования плоскости под углом 4° к продольной оси полуфабриката.

Задачей полезной модели является повышения качества гибки за счет уменьшения искажения формы поперечного сечения изгибаемых изделий.

Поставленная задача достигается тем, что в штампе гибочном, преимущественно ключа гаечного двустороннего торцового с внутренним шестигранником, включающем две поворотные полуматрицы, установленные на нижней плите, и пуансон, закрепленный на верхней плите, согласно полезной модели, поворотные полуматрицы выполнены двуплечими с ручьевыми калибрами для укладки изгибаемого полуфабриката ключа и установлены в стационарных осях, расположенных ниже опорной поверхности калибра головки ключа, при этом калибр в полуматрице для головки ключа снабжен задним упором и фиксатором для исключения деформации открытой полости изгибаемой ступени относительно продольной оси, а формообразующий ручей пуансона выполнен желобообразной формы, соразмерной с поверхностью гнутого изделия.

Технический результат реализован в том, что наружная поверхность ключа в зоне гибки имеет минимальное утонение стенок желобообразного профиля открытой полости ключа и исключена возможность гофрообразования на внутренней стороне зоны изгиба и эллипсности поперечного сечения.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где

фиг. 1 общий вид штампа, исходное положение;

фиг. 2 вид штампа в процессе изгиба ключа торцового;

фиг. 3 полуфабрикат ключа торцового (изгибаемого изделия);

фиг. 4 ключ гаечный двусторонний торцовый с внутренним шестигранником изогнутый.

Штамп гибочный (фиг. 1, 2), преимущественно ключа гаечного двустороннего торцового с внутренним шестигранником, включает верхнюю плиту 1 и нижнюю плиту 2. На верхней плите 1 закреплен пуансон 3 в пуансонодержателе 4. На нижней плите 2 установлены две поворотные полуматрицы 5 и 6 в стационарных осях 7 и 8 соответственно.

Поворотные полуматрицы 5 и 6 выполнены двуплечими с ручьевыми калибрами 9 и 10 для укладки полуфабриката 11 ключа торцового с головкой 12, стержневой частью 13 и плоскостью 14 изгибаемой ступени 15 (фиг. 3), по которой открыта полость.

Калибр 9 в полуматрице 5 снабжен задним упором 16 для фиксации исходного положения полуфабриката ключа по головке 12 в продольном направлении и фиксатором 17 для исключения деформации (нарушения плоскостности поперечных сечений) открытой полости по плоскости 14 изгибаемой ступени 15 относительно продольной оси полуфабриката 11 ключа при его укладке в штамп.

Поворотные полуматрицы 5 и 6 штампа установлены в стационарных осях 7 и 8, расположенных ниже опорной поверхности калибра 9 головки 12 полуфабриката 11 ключа.

BY 5837 U 2009.12.30

Полуматрицы 5 и 6 в исходном положении штампа (фиг. 1) занимают горизонтальное положение, опираются на упоры 18 и 19 соответственно. Пуансон 3 выполнен с формообразующим ручьем 20 желобообразной формы соразмерной с поверхностью гнutoго изделия.

Работу штампа осуществляют следующим образом.

Предварительно нагревают изгибаемую зону ступени полуфабриката ключа до температуры 750-800 °С в щелевом индукторе индукционного нагревателя.

В исходном положении штампа (фиг. 1) производят укладку изгибаемого полуфабриката 11 ключа (фиг. 3) в калибр 9 полуматрицы 5 головкой 12 по заднему упору 16 и в калибр 10 полуматрицы 6 стержневой частью 13 с фиксацией плоскости 14 изгибаемой ступени 15 по фиксатору 17 для исключения деформации вскрытой полости.

Включают рабочий ход пресса по фиг. 2. Верхняя плита 1 с пуансоном 3 движется вниз и изгибает полуфабрикат 11 ключа, при этом формообразующий ручей 20 желобообразной формы пуансона охватывает изгибаемую зону ступени 16 полуфабриката, препятствуя образованию овальности ее поперечного сечения. Изгиб полуфабриката 11 ключа пуансоном 3 вызывает поворот полуматриц 5 и 6 вокруг стационарных осей 7 и 8, при этом отгибаемые элементы полуфабриката 11 остаются в калибрах 9 и 10 полуматриц 5 и 6 прижатыми усилием гибки. Расположение стационарных осей 7 и 8 полуматриц 5 и 6 ниже опорной поверхности калибра 9 головки 12 полуфабриката 11 ключа исключает возможность скольжения отгибаемых элементов полуфабриката относительно полуматриц в направлении движения пуансона и, следовательно, не приводит к увеличению растягивающих напряжений во внешних выпуклых слоях зоны изгиба. При таком расположении осей 7 и 8 отгибаемые элементы полуфабриката 11, головка 12 и стержень 13 ключа, смещаются по калибрам полуматриц 5 и 6 вверх, уменьшая, благодаря активному действию сил трения, растягивающие напряжения во внешних выпуклых слоях зоны изгиба. На фиг. 2 видно, что головка 12 ключа торцового изогнутого 21 сместилась по калибру 9 полуматрицы 5 на величину S. Уменьшение растягивающих напряжений во внешних выпуклых слоях зоны изгиба, в свою очередь, уменьшает искажение формы поперечного сечения зоны изгиба, обеспечивая тем самым повышение качества гибки ключа гаечного двустороннего торцового с внутренним шестигранником изогнутого.

При обратном ходе пресса верхняя плита 1 штампа с пуансоном 3 поднимается и готовое изделие 21 (ключ гаечный двусторонний торцовый с внутренним шестигранником изогнутый, фиг. 4) извлекается из штампа. Полуматрицы 5 и 6, благодаря их конструктивному исполнению в виде двуплечих рычагов с соответствующим распределением массы между ручьевым и опорным плечами, осуществляют автоматический возврат в исходное положение.

Штамп гибочный готов для повторного цикла гибки.

Пример использования штампа гибочного при производстве ключа гаечного двустороннего торцового с внутренним шестигранником изогнутого.

Осуществляли гибку полуфабрикатов ключей гаечных двусторонних торцовых с внутренним шестигранником S27 в количестве 100 шт. на известном и на заявленном штампах.

Материал ключей сталь 40X ГОСТ 4543-71.

Испытания штампов производили на РУПП "Кобринский инструментальный завод "СИТМО".

Изгибаемую зону ступени полуфабриката ключа нагревали до температуры 750-800 °С в щелевом индукторе индукционного нагревателя. Температуру нагрева контролировали визуально (цвет нагретой зоны металла светло-вишневый).

Гибку осуществляли на гидравлическом прессе модели K2130.

Результаты изготовления показали, что гибка полуфабрикатов ключей на заявленном штампе характеризуется более высоким качеством изгибаемых поверхностей и сечений.

BY 5837 U 2009.12.30

Так, благодаря выполнению поворотных полуматриц с ручьевыми калибрами, повторяющими профиль изгибаемого полуфабриката удалось практически исключить деформацию отгибаемых элементов ключа - головки ключа и стержня.

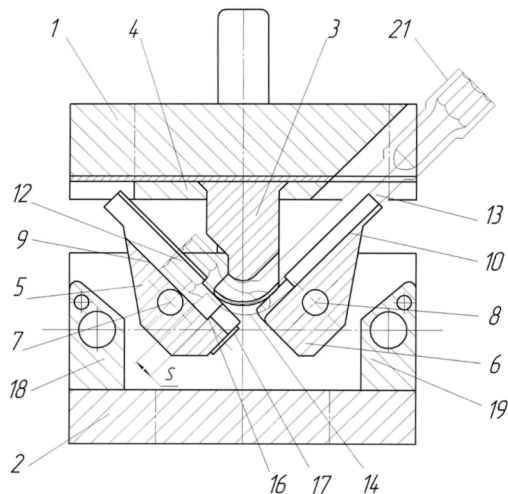
Установление поворотных полуматриц в стационарных осях, расположенных ниже опорной поверхности калибра головки ключа, уменьшило растягивающие напряжения во внешних выпуклых слоях зоны изгиба, что исключило полностью разрыв наружных волокон металла в зоне изгиба. Утонение стенок в эпицентре изгиба не превышало 0,5-0,7 мм (ключ изогнут под прямым углом с внутренним радиусом изгиба R10).

Выполнение формообразующего ручья пуансона желобообразной формы соразмерной с поверхностью гнутого изделия и наличие в калибре полуматрицы для головки ключа заднего упора и фиксатора для исключения деформации вскрытой полости изгибаемой ступени обеспечили в зоне изгиба ключа минимальное искажение профиля поперечного сечения, плавные переходы между деформированной поверхностью зоны изгиба и недеформированными отогнутыми элементами ключа и исключили нарушение плоскостности поперечных сечений вскрытой полости относительно продольной оси ключа.

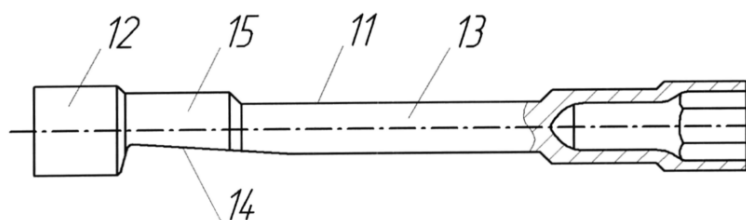
Гибка полуфабрикатов ключей на известном штампе имела основной недостаток, заключающийся в том, что из-за малого радиуса гибки R10 и большого угла изгиба 90°, в 50 % изготовленных ключей утонение стенок вскрытой полости приводило к разрыву металла.

Таким образом, заявленная полезная модель позволяет решать поставленную задачу гибки полуфабрикатов ключей под прямым углом малым радиусом с минимальным искажением формы поперечного сечения изгибаемых изделий.

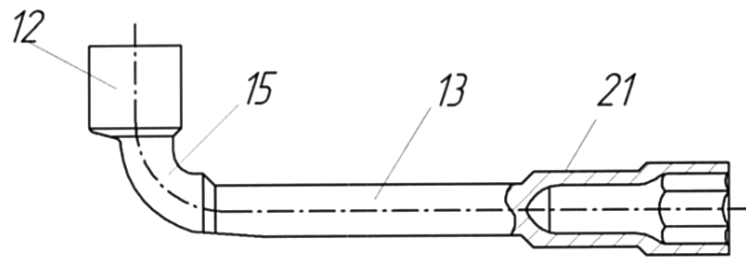
Промышленное использование полезной модели предполагается в РБ на РУПП "Кобринский инструментальный завод "СИТОМО" и предприятиях СНГ.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4