

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9222

(13) С1

(46) 2007.04.30

(51)⁷ В 21D 5/06

(54)

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ ЖЕЛОБООБРАЗНОГО ПРОФИЛЯ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ С ВОГНУТЫМ ИЛИ ВЫПУКЛЫМ ДНОМ

(21) Номер заявки: а 20030130

(22) 2003.02.18

(43) 2004.09.30

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

(72) Авторы: Клушин Валерий Александрович; Ковалевский Сергей Александрович; Ковальчук Олег Николаевич; Ананчук Алексей Никитич (ВУ)

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

(56) Короткевич В.Г. Проектирование инструмента для пластического деформирования. - Мн.: Вышэйшая школа, 2000. - С. 44-46.

SU 1726087 A1, 1992.

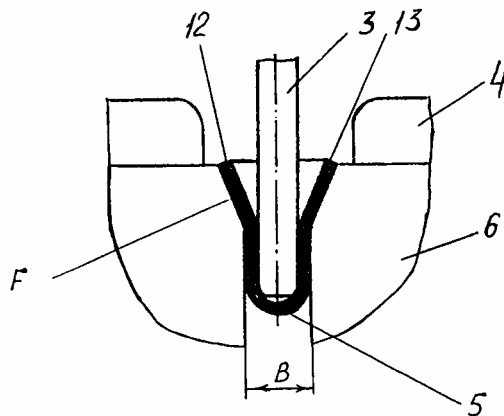
RU 2040994 C1, 1995.

SU 1003962, 1983.

SU 995974, 1983.

(57)

Способ изготовления детали желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном, включающий вырубку раскрой-развертки, гибку профиля вдоль оси симметрии развертки, радиусную формовку, двухстороннюю пробивку фасонного паза в боковых стенках пуансоном на матрице, отличающийся тем, что гибку профиля вдоль оси симметрии развертки осуществляют комбинированно по переходам: на первом переходе осуществляют подгиб профиля с шириной желоба, превышающей ширину детали для исключения пружинения, а на втором переходе гибку профиля совмещают с его редуцированием в зоне максимальных растягивающих напряжений в донной части желоба



Фиг. 3

и в зоне максимальных сжимающих напряжений в боковых стенках детали, на третьем переходе осуществляют окончательную гибку профиля до исключения пружинения, совмещенную с формовкой-вытяжкой с противодавлением до получения окончательной лекальной формы продольного профиля детали, затем осуществляют пробивку фигурных пазов в боковых стенках путем кантовки-перекатывания детали относительно матрицы на 180° , осуществляемой по переходам: деталь предварительно надвигают желобом на матрицу путем охвата матрицы деталью и фиксируют деталь двумя упорами по внутреннему и наружному контурам, затем зажимают одну из боковых стенок детали прижимом, после чего перемещают одновременно прижим, матрицу и деталь до подкладной плиты в упор и осуществляют пробивку фасонного паза в зажатой боковой стенке, затем деталь извлекают из матрицы и аналогично осуществляют пробивку фасонного паза в другой боковой стенке.

Изобретение относится к инструментальному производству сложнопрофильных деталей желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном, используемых, например, при изготовлении изделия "Клеши-замок универсальные" и разводных ключей.

Известен способ производства гнутых штучных изделий, преимущественно направляющих коробчатого профиля, из полосы, включающий формование в штампе двойного действия на полосе в зоне полки выпуклой или вогнутой гофры и гибку полок на суммарный угол 90° на профилегибочной машине с одновременным получением коробчатого профиля [1].

Известный способ позволяет получать с достаточно высокой размерной точностью ограниченные по длине крупногабаритные гнутые профили.

При изготовлении деталей желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном, требующих формовку лекальной формы продольного профиля и двухстороннюю пробивку в боковых стенках фасонных пазов с повышенными требованиями к размерной точности их взаимного расположения, известный способ не может быть использован из-за наличия остаточного пружинения, характерного для листовой штамповки. Кроме того, двухсторонняя пробивка фасонных пазов в боковых стенках профиля, ширина желоба которого имеет относительные небольшие значения, требует наличия дополнительного специализированного оборудования, что технически и экономически не всегда целесообразно.

В качестве прототипа принят способ изготовления детали коробчатого или желобообразного профиля поперечного сечения, включающий вырубку раскрой-развертки, гибку профиля вдоль оси симметрии развертки, радиусную формовку, двухстороннюю пробивку фасонного паза в боковых стенках пуансоном на матрице [2].

Известный способ обладает заданной точностью при изготовлении изделий коробчатого профиля с последующей пробивкой в боковых стенках отверстий простой круглой формы. При этом коробчатый профиль должен иметь ширину днища не менее ширины матрицедержателя с двумя матрицами, установленными на ее противоположных сторонах, или одной матрицей, например, как это происходит в штампе для пробивки с клиновым приводом [2].

Недостаток известного способа заключается в его ограниченных технологических возможностях. Способ не позволяет получать детали желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном с большим соотношением высоты боковой стенки к ширине дна с одновременным получением в боковых стенках профиля отверстий типа "фасонный паз" со строго симметричным расположением пазов относительно оси симметрии.

В основу изобретения положена задача изготовления детали желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном, на примере ручки неподвижной

ВУ 9222 С1 2007.04.30

изделия "Клещи-замок универсальные", без остаточного пружинения желобообразного профиля поперечного сечения и с требуемым качеством размерной точности расположения фасонных пазов на боковых стенках детали.

Поставленная задача достигается тем, что в способе изготовления детали желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном, включающем вырубку раскрой-развертки, гибку профиля вдоль оси симметрии развертки, радиусную формовку, двухстороннюю пробивку фасонного паза в боковых стенках пуансоном на матрице, согласно изобретению, гибку профиля вдоль оси симметрии развертки осуществляют комбинировано по переходам: на первом переходе осуществляют подгиб профиля с шириной желоба, превышающей ширину детали для исключения пружинения, а на втором переходе гибку профиля совмещают с его редуцированием в зоне максимальных растягивающих напряжений в донной части желоба и в зоне максимальных сжимающих напряжений в боковых стенках детали, на третьем переходе осуществляют окончательную гибку профиля до исключения пружинения, совмещенную с формовкой-вытяжкой с противодействием до получения окончательной лекальной формы продольного профиля детали, затем осуществляют пробивку фигурных пазов в боковых стенках путем кантовки-перекатывания детали относительно матрицы на 180°, осуществляемой по переходам: деталь предварительно надвигают желобом на матрицу путем охвата матрицы деталью и фиксируют деталь двумя упорами по внутреннему и наружному контурам, затем зажимают одну из боковых стенок детали прижимом, после чего перемещают одновременно прижим, матрицу и деталь до подкладной плиты в упор и осуществляют пробивку фасонного паза в зажатой боковой стенке, затем деталь извлекают из матрицы и аналогично осуществляют пробивку фасонного паза в другой боковой стенке.

Изобретение поясняется чертежом.

Фиг. 1 - форма раскрой-развертки детали желобообразного профиля, на примере ручки неподвижной изделия "Клещи-замок универсальные";

фиг. 2 - подгиб профиля для придания раскрой-развертки коробчатой формы с шириной желоба, превышающей ширину изделия;

фиг. 3 - переход гибки, совмещенный с его редуцированием в зоне максимальных растягивающих напряжений в донной части желоба и в зоне максимальных сжимающих напряжений в боковых стенках детали;

фиг. 4 - вид сбоку на полуфабрикат перехода гибки по фиг. 3;

фиг. 5 - переход гибки, совмещенный с формовкой-вытяжкой;

фиг. 6 - вид сбоку на деталь после гибки, совмещенной с формовкой - вытяжкой по фиг. 5;

фиг. 7, 8, 9, 10 - переходы пробивки фасонного паза путем кантовки-перекатывания детали относительно матрицы на 180°.

Способ изготовления по фиг. 1 детали желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном включает вырубку раскрой-развертки 1, гибку профиля 2 по фиг. 2 вдоль оси О-О симметрии (фиг. 1) вытяжным пуансоном 3 в предварительной матрице 4, радиусную формовку 5 по фиг. 3 в окончательной матрице 6 вытяжным пуансоном 3 с получением полуфабриката 7 по фиг. 4.

По фиг. 5 далее осуществляют гибку, совмещенную с формовкой-вытяжкой в окончательной матрице 6 вытяжным пуансоном 3 и противодействующим фасонным пуансоном 8 до получения окончательной лекальной формы продольного профиля детали 9 по фиг. 6. Пуансоны 3 и 8 выполнены с рабочими поверхностями на торцах с зеркальным отображением друг относительно друга.

После чего осуществляют пробивку фасонного паза 10 по фиг. 7, 8 и фасонного паза 11 по фиг. 9, 10.

Гибку профиля 2 вдоль оси О-О симметрии осуществляют комбинировано по переходам. На первом переходе по фиг. 2 осуществляют подгиб профиля 2 с шириной А желоба,

ВУ 9222 С1 2007.04.30

превышающей ширину В полуфабриката 7 детали по фиг. 3, 4 для исключения пружинения, а на втором переходе по фиг. 3, гибку профиля 2 по фиг. 2 совмещают с его редуцированием наклонным лекальным отверстием F матрицы в зоне С максимальных растягивающих напряжений в донной части желоба и в зоне D максимальных сжимающих напряжений в боковых стенках 12, 13 в зоне зева 14 детали по фиг. 4.

На третьем переходе по фиг. 5 осуществляют окончательную гибку до исключения пружинения, совмещенную с формовкой-вытяжкой в окончательной матрице 6 вытяжным пуансоном 3 и противодействующим фасонным пуансоном 8 до получения окончательной лекальной формы продольного профиля Е детали 9 по фиг. 6.

Затем осуществляют пробивку пуансоном 15 фигурных пазов 10 и 11 в боковых стенках путем кантовки-перекатывания по фиг. 7, 8, 9, 10 детали относительно матрицы 16 на 180°.

Кантовку-перекатывание осуществляют по следующим переходам:

Деталь 9 по фиг. 7, 8 предварительно надвигают желобом 17 на матрицу 16 путем охвата матрицы 16 деталью 9 и фиксируют деталь 9 двумя упорами 18, 19 по внутреннему и наружному контурам, затем зажимают одну из боковых стенок, например, 12 желобообразного профиля детали 9 прижимом 20, после чего перемещают одновременно прижим 20, матрицу 16 и деталь 9 до подкладной плиты 21 штампа в упор и осуществляют пробивку фасонного паза 10 в зажатой боковой стенке 12, затем деталь 9 извлекают из матрицы 16 вместе с выдрой и аналогично указанному выше осуществляют пробивку фасонного паза 11 в другой боковой стенке 13, при этом деталь 9 фиксируют упором 19 и упором 22.

Пример.

Осуществляли изготовление деталей "Ручка неподвижная" изделия "Клещи-замок универсальные" в количестве 100 шт. по известному и заявленному способам. Материал, используемый для изготовления деталей, - сталь 20.

По новой технологии изготовления, по изобретению, получены детали (ручки неподвижные изделия "Клещи-замок универсальные") с большим соотношением высоты боковой стенки к ширине дна, имеющего малое значение, в интервале (30/10...100/10), без остаточного пружинения желобообразного профиля, с одновременным получением в боковых стенках профиля фасонных пазов со строго симметричным их расположением относительно оси симметрии О-О.

Известным способом при таком соотношении высоты стенки к ширине дна желобообразного профиля удавалось получать детали с наличием 15...30 % остаточного пружинения профиля, что требовало введения в технологию дополнительной операции подчеканки профиля для исключения пружинения.

При получении деталей с соотношением высоты боковой стенки к ширине дна в интервале (30/10...100/10) по известной технологии пробивку фасонных пазов осуществляют предварительно в раскрой-развертке. После окончательного формообразования детали несоосность фасонных пазов в стенках детали составляла $\pm(1,0...2,0)$ мм, что требовало последующей механической доработки фасонных пазов.

В деталях коробчатого профиля с большой шириной дна после пробивки отверстий в боковых стенках по известному способу [2] несоосность круглых отверстий составляла $\pm(0,2...0,3)$ мм.

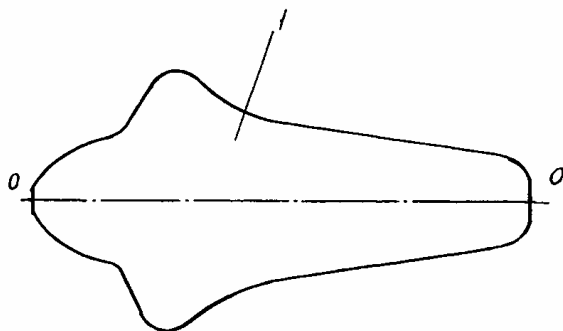
По заявленной технологии несимметричность фасонных пазов в боковых стенках детали составляла $\pm(0,05...0,1)$ мм, что соответствует заданной точности детали "Ручка неподвижная" изделия "Клещи-замок универсальные".

Оптимальные параметры размерной точности желобообразного профиля детали на втором переходе были получены при совмещении гибки с редуцированием на экспериментально выявленном текущем угле редуцирования, равным 3°-7°. Заинтервальные режимы гибки совмещенные с редуцированием при угле менее 3° снижают технологичность и экономичность процесса, а более 7° - ухудшают конечные параметры размерной точности.

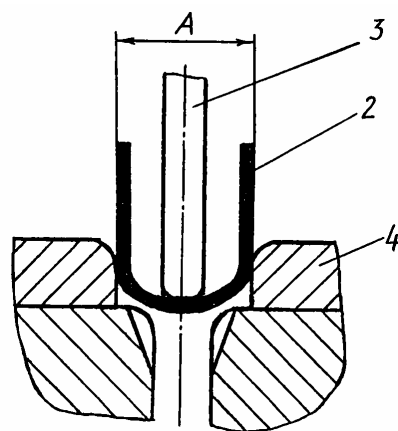
Как следует из экспериментальных данных детали желобообразного профиля поперечного сечения с вогнутым или выпуклым дном с соотношением высоты боковой стенки к ширине дна в интервале (30/10...100/10), полученные по заявленному способу, имеют размерную точность по основным показателям выше, чем в известном способе.

Источники информации:

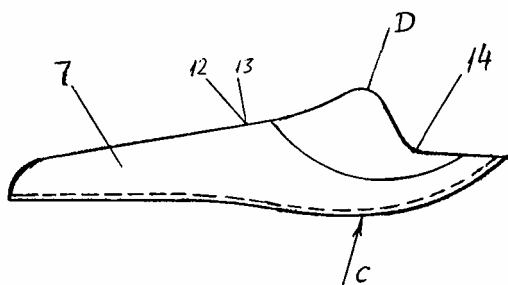
1. А.с. СССР 1780896, МПК В 21D 5/06, 5/12, 1992.
2. Короткевич В.Г. Проектирование инструмента для пластического деформирования: Учеб. / Под ред. С.Б. Сарело. - Мн.: Вышэйшая школа, 2000. - С. 46, рис. 1.29.



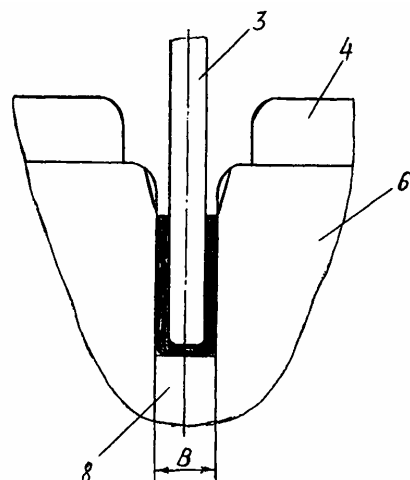
Фиг. 1



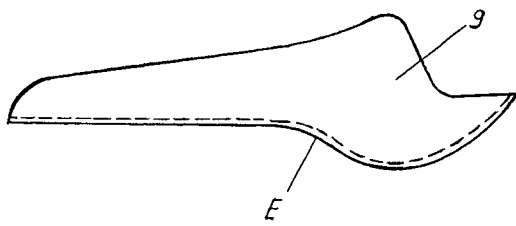
Фиг. 2



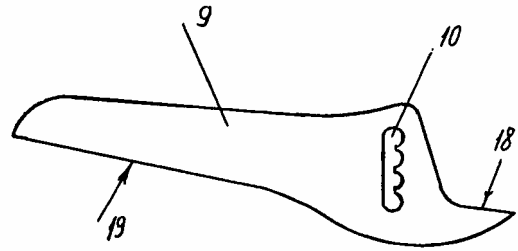
Фиг. 4



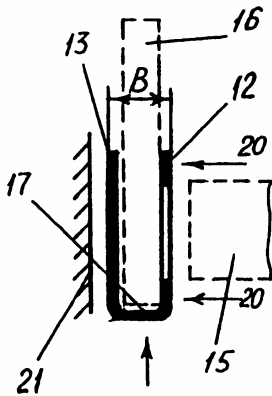
Фиг. 5



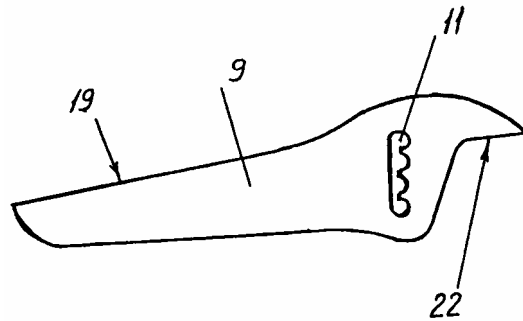
Фиг. 6



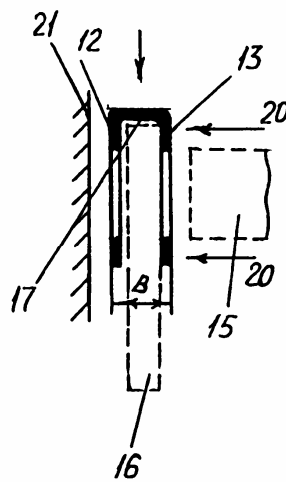
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10