



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 057 606** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК<sup>6</sup> **B 21 D 5/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 92001214/08, 20.10.1992

(46) Дата публикации: 10.04.1996

(56) Ссылки: 1. Производство и применение гнутых профилей проката "Справочник под редакцией И.С. Тришевского и др. М.: Металлургия, 1975. 2. SU, Авторское свидетельство СССР N 657888, кл. В 21D 5/00, 1979.

(71) Заявитель:  
Челябинский государственный технический университет

(72) Изобретатель: Выдрин А.В.,  
Агеев Л.М.

(73) Патентообладатель:  
Челябинский государственный технический университет

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ

(57) Реферат:

Использование: при изготовлении гнутых профилей, преимущественно с угловым поперечным сечением. Цель: экономия металла при изготовлении профилей с сохранением их жесткости в продольном направлении. Способ изготовления профилей, преимущественно угловых, при котором производят предварительную гибку полосы, образуя плоский участок на середине ширины полосы с двумя переходными криволинейными участками между элементами заготовки, а затем окончательную ее гибку путем приложения нормальных и тангенциальных усилий к элементам

заготовки. В процессе предварительной гибки полосы дополнительно образуют прямолинейные участки на краях полосы, параллельные прямолинейному участку, расположенному в середине полосы, с двумя дополнительными переходными криволинейными участками между элементами заготовки, причем по мере приближения к готовому профилю длина прямолинейных параллельных участков уменьшается. Положительный эффект: способ изготовления профилей позволяет экономить в среднем 1,46 кг/м металла при сохранении прочностных характеристик профилей. 1 ил.

RU 2 057 606 C1

RU 2 057 606 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 057 606** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **B 21 D 5/06**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 92001214/08, 20.10.1992

(46) Date of publication: 10.04.1996

(71) Applicant:  
Cheljabinskij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet

(72) Inventor: Vydrin A.V.,  
Ageev L.M.

(73) Proprietor:  
Cheljabinskij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet

(54) **SHAPE MAKING METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: metal forming. SUBSTANCE: method of making shapes, mainly angular ones, comprises steps of preliminary bending of a strip with formation of a flat portion on a mean part of the strip width with two transitional curvilinear portions between members of a blank, final bending of the blank by applying normal and tangential efforts to its members; upon the process of the preliminary bending of the strip providing an additional formation of

straight rectilinear portions on edges of the strip, parallel with the rectilinear portion, arranged in the mean part of the strip, with two additional transitional curvilinear portions between members of the blank in such a way, that length value of the above mentioned parallel portions decrease as degree of finishing the shape increases. EFFECT: metal economy, consisting at an average 1.46 kg/m of the metal, upon sustaining strength characteristics of the shapes. 1 cl, 1 dwg

RU 2 0 5 7 6 0 6 C 1

RU 2 0 5 7 6 0 6 C 1

Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано на машиностроительных и других предприятиях при изготовлении гнутых профилей преимущественно с угловым поперечным сечением.

Известен способ изготовления углового профиля за несколько переходов [1] заключающийся в последовательном изгибе металлической полосы с прямоугольной формой поперечного сечения. При этом в каждом проходе формируется два прямолинейных участка, расположенных под углом друг к другу. Недостатком этого способа является то, что пластическая деформация изгиба на всех переходах сосредоточена в одном и том же месте поперечного сечения полосы. Это приводит к тому, что на прямолинейных участках готового профиля металл не подвергается упрочнению, имеет низкие прочностные характеристики и, как следствие, профиль имеет низкую жесткость в продольном направлении.

Повысить жесткость гнутых профилей в продольном направлении позволяет способ изготовления профилей [2] согласно которому обеспечивают минимальный радиус между элементами профиля и увеличение толщины материала в этой зоне. Этот способ изготовления профилей наиболее близок к изобретению и выбран в качестве прототипа. Основным недостатком прототипа является то, что профили, изготовленные по способу прототипа, имеют утолщение в зоне изгиба. Последнее приводит к повышенному расходу металла на единицу длины готового гнутого профиля.

Изобретение решает следующую техническую задачу экономия металла при изготовлении профилей с сохранением их жесткости в продольном направлении.

Решение технической задачи достигается тем, что в развитие известного способа изготовления профилей, преимущественно угловых, при котором производят предварительную гибку полосы, с образованием промежуточного профиля с плоским участком и двумя переходными криволинейными участками между элементами профиля, а затем окончательную ее гибку путем приложения нормальных и тангенциальных усилий к элементам профиля, согласно изобретению, в процессе предварительной гибки полосы формируют корытный профиль с двумя дополнительными переходными криволинейными участками между полками и боковыми стенками корытного профиля, а при окончательной гибке производят переформовку профиля с постепенным уменьшением длины прямолинейных параллельных участков.

То, что в данном способе образуют два дополнительных переходных криволинейных участка между элементами заготовки, приводит к тому, что в процессе предварительной гибки пластическая деформация имеет место на четырех участках поперечного сечения профиля. Поскольку в процессе холодной пластической деформации (в том числе при изгибе) происходит упрочнение материала, четыре участка профиля, находящиеся в зоне изгиба, будут иметь повышенные прочностные свойства. Эти участки будут играть роль

ребер жесткости, обеспечивая повышенную жесткость профиля в продольном направлении без увеличения толщины исходной заготовки. Благодаря тому, что по мере приближения к готовому профилю длина прямолинейных параллельных участков уменьшается, зоны пластической деформации в различных проходах будут находиться в различных местах поперечного сечения профиля. В связи с этим увеличение количества переходов для получения готового профиля приводит к увеличению объемной доли профиля, получившей упрочнение, и, следовательно, к увеличению жесткости профиля в продольном направлении. Таким образом, готовые профили, полученные по предлагаемому способу, будут иметь упрочненные криволинейные переходные участки и упрочненные продольные объемы на прямолинейных участках поперечного сечения профиля.

Таким образом, данное техническое решение соответствует критерию "изобретательский уровень", так как обеспечивает получение результатов (экономия металла при изготовлении профилей с сохранением их жесткости в продольном направлении), достижение которых не предусматривается известными техническими решениями.

На чертеже показана последовательность формоизменения поперечного сечения заготовки при формовке уголка.

Формовка уголкового профиля осуществляется за три прохода. При этом в первом проходе из прямолинейной заготовки 1 формируется корытный профиль 2, имеющий три параллельных прямолинейных участка и четыре криволинейных переходных участка (зоны А и Б). Во втором проходе из корытного профиля 2 формируется корытный профиль 3 с меньшей площадью основания и с четырьмя криволинейными переходными участками (зоны А и В). В третьем проходе из корытного профиля 3 формируется уголкового профиля 4 с одним криволинейным переходным участком (зона Г). Благодаря такой схеме изготовления готового профиля, пластическая деформация в первом проходе сосредоточена в зонах А и Б, во втором проходе в зоне В, а в третьем проходе в зоне Г. В результате этого участки профиля, соответствующие указанным выше зонам, получают деформационное упрочнение (упрочненные участки на чертеже затемнены) и будут иметь повышенные прочностные характеристики, т.е. будут играть роль своеобразных ребер жесткости. Таким образом, готовый уголкового профиля 4 будет иметь на каждом прямолинейном участке по три зоны повышенной прочности, что будет способствовать повышению его жесткости в продольном направлении.

В качестве примера рассмотрим процесс формовки равнополочного уголка с толщиной стенки 4 мм и длиной полки 70 мм из стали 08 КП по схеме, представленной на чертеже. В этом случае на прямолинейных участках профиля в поперечном сечении можно выделить шесть упрочненных зон длиной 6 мм каждая. Кроме того, криволинейный переходный участок также будет представлять собой упрочненную зону. При радиусе закругления криволинейных участков профиля (в том числе и промежуточных)

равном 6 мм деформация металла на этих участках, подсчитанная по определенной методике, составляет 30% Соппротивление пластической деформации стали 08 КП на недеформированных участках профиля равно 230 МПа, а на участках профиля, получивших деформацию 30% сопротивление пластической деформации равно 500 МПа. В этом случае усредненное по площади поперечного сечения сопротивление пластической деформации материала профиля будет равно 310 МПа. Чтобы получить равнопрочное сечение по способу прототипа, его площадь должна быть увеличена на 35% что приведет к увеличению расхода металла на 1,46 кг/м гнutoго профиля.

Таким образом, данный способ изготовления профилей позволяет экономить в среднем 1,46 кг/м металла при сохранении

прочностных характеристик профилей.

#### Формула изобретения:

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ, преимущественно угловых, при котором производят предварительную гибку полосы с образованием промежуточного профиля с плоским участком и двумя переходными криволинейными участками между элементами профиля, а затем окончательную гибку путем приложения нормальных и тангенциальных усилий к элементам профиля, отличающийся тем, что в процессе предварительной гибки формируют корытный профиль с двумя дополнительными переходными криволинейными участками между полками и боковыми стенками корытного профиля, а при окончательной гибке производят переформовку профиля с постепенным уменьшением длины прямолинейных параллельных участков.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

