



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4497555/27

(22) 25.10.88

(46) 23.08.91. Бюл. № 31

(71) Институт электросварки им. Е.О.Патона

(72) В.Ф.Ищук, В.Г.Кривенко, С.И.Кучук-Яценко, А.А.Толдин, И.М.Познянский, В.Б.Кошелев и М.Н.Войтович

(53) 621.791.762 (088.8)

(56) Заявка Японии № 53-109688,

кл. В 21 L 11/14, 1978.

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ КОЛЬЦЕВОЙ ФОРМЫ

(57) Изобретение относится к контактной стыковой сварке оплавлением и может быть использовано при изготовлении деталей в производстве, где применяется гибка, сварка, штамповка и раскатка. Цель изобре-

тения — повышение производительности за счет исключения дополнительной механической обработки, снижение металлоемкости, энергоемкости процесса, повышение качества сварных соединений. Способ включает нагрев полосы мерной длины, горячее формование замкнутой заготовки и сварку, при этом заготовку выполняют с заданными размерами. После сварки грат удаляют и кольцевую заготовку пластически деформируют в штампе или путем шаровой или радиальной раскатки. При радиальной раскатке изделий с диаметром более 400 мм предварительно из заданного соотношения определяют площадь поперечного сечения заготовки. Способ позволяет повысить стабильность качества получаемых изделий. 3 з.п. ф-лы, 3 ил., 1 табл.

Изобретение относится к контактной стыковой сварке и может быть использовано при изготовлении деталей конструкции кольцевой формы в производстве, где применяется гибка, сварка, штамповка и раскатка.

Цель изобретения — повышение производительности труда за счет исключения дополнительной механической обработки, снижение металлоемкости, энергоемкости, повышение качества сварных соединений.

На фиг.1 приведена схема горячей безоблойной штамповки в закрытых штампах; на фиг.2 — схема горячей штамповки в открытых штампах; на фиг.3 — фланец, полученный раскаткой заготовки, поперечное сечение.

Способ осуществляется следующим образом.

Прямолинейные заготовки мерной длины с кромками срезанными по таким углом, чтоб после гибки в кольцо они были параллельны, помещаются в газовую печь с шагающим подом. В печи они нагреваются до 900–1000°C и по транспортеру подаются к фланцегибу, который посредством гибки на ребро вокруг оправки загибает мерную заготовку в кольцо. Сформованная замкнутая заготовка транспортером подается к контактной стыковой сварочной машине, где сваривается, далее подается на станок для удаления грата. После удаления грата сваренная заготовка подается в штамп прессы, где одновременно с калибровкой выштам-

(19) SU (11) 1671428 A1

РПО

появляется необходимый профиль кольца (фиг. 1 и 2).

Весь процесс изготовления замкнутой заготовки длится около 1,5 мин. За это время заготовка не только не остывает, а в процессе сварки шунтирующая часть кольцевой заготовки еще и дополнительно нагревается. Операция пластической деформации обычно выполняется при большой температуре заготовки, чем та, которую кольцевая заготовка имела до сварки. Эта температура обеспечивает такие механические свойства металла, которые дают возможность производить объемную пластическую деформацию с большими степенями обжатия.

При изготовлении кольцевых заготовок (фланцев) наилучшие результаты достигаются, когда длина мерной заготовки, диаметр оправки фланцегиба и режим сварки подбирают таким образом, что перед пластической деформацией наименьшая ось внутреннего контура заготовки равна 0,8–0,9 внутреннего диаметра готового изделия, а внутренний периметр – 0,8–0,95 внутреннего периметра готового изделия.

После сварки кольцевая заготовка теряет первоначальную геометрическую форму и имеет вид овала или эллипса. Проводились эксперименты по определению указанных пределов по минимальному диаметру кольцевой заготовки и длине ее периметра. Пластическая деформация кольцевой заготовки осуществлялась коническим дорном, который поступательно входит во внутренний объем кольцевой заготовки. Было обнаружено, что коэффициент объемной пластической деформации равномерно распределяется по периметру кольцевой заготовки, либо неравномерно распределяется по периметру кольцевой заготовки, причем при определенных соотношениях минимального диаметра и периметра кольцевой заготовки наблюдались случаи отсутствия объемной пластической деформации в некоторых объемах кольцевой заготовки. В любом случае кольцевая заготовка имеет неправильное сечение.

Предложенный способ выбора оптимальных размеров заготовки обеспечивает получение кольцевых заготовок с использованием штамповки для малых диаметров (до 400 мм) и торцевой раскатки для больших диаметров (свыше 400 мм). Но имеется значительное количество конфигураций сечений, которые трудно или невозможно получить штамповкой или торцевой раскаткой, но легко-радиальной раскаткой. Особенностью радиальной раскатки (без применения закрытых калибров) является

то, что после раскатки увеличивается диаметр кольцевой заготовки. В этом случае соотношение площадей поперечного сечения до и после раскатки обратно пропорционально соотношению длин линий, соединяющих центры масс поперечных сечений.

При применении раскатки в замкнутых калибрах, а также радиально-торцевой раскатки можно получать множество вариантов колец различных сечений и диаметров.

В некоторых случаях после сварки и съема грата кольцевая заготовка неравномерно нагрета. Поэтому операцию объемной пластической деформации задерживают путем уменьшения скорости движения конвейера. За то время, когда кольцевая заготовка проходит расстояние от прессы для удаления грата до прессы или раскаточной машины, температура за счет теплопроводности выравнивается.

При отступлении от оптимальных соотношений внутреннего диаметра и внутреннего периметра заготовок до и после объемной пластической деформации сечение готовой кольцевой заготовки по длине неодинаковое. Поэтому в этом случае требуется увеличение припуска на механическую обработку, что приводит к потерям металла и электроэнергии.

Существенное влияние на качество сварного соединения при использовании радиальной раскатки заготовки фланца оказывает выбор площади поперечного сечения заготовки, которую выбирают следующим образом.

Имея геометрические размеры требуемой кольцевой заготовки, подсчитывают ее поперечное сечение F . Затем поперечное сечение разбирают на простые геометрические фигуры, для которых известны формулы подсчета координат центра массы или центра тяжести. Координаты центра масс или центра тяжести (в нашем случае они совпадают) рассчитывают по формуле

$$X_{с.м.} = \sum_{i=1}^n \frac{F_i \cdot X_i}{F}$$

где F_i – площадь простой геометрической фигуры;

X_i – координата центра масс простой геометрической фигуры по отношению к произвольно выбранной точке;

F – полное поперечное сечение кольцевой заготовки.

Объем кольцевой заготовки равен

$$P = F \cdot l_c$$

где l_c — длина линий, соединяющих центры масс, или $l_c = \pi D_c$, где D_c — диаметр центров масс.

Следующим этапом расчета является выбор сечения полосы, из которой будет изготавливаться заготовка под раскатку. При этом руководствуются следующим. Толщина полосы должна быть немного больше максимальной толщины кольцевой заготовки. Площадь поперечного сечения полосы должна быть примерно на 10% больше площади поперечного сечения кольцевой заготовки после раскатки.

После выбора полосы рассчитывают ее длину по линии, соединяющей центры масс, прибавляется припуск на сварку и получают длину исходной мерной полосы по линии, соединяющей центры масс. По теории гибки рассчитывают размеры оправки для гибки на ребро. После гибки и сварки получение требуемой под раскатку заготовки гарантировано.

На фиг.1 приведены результаты расчетов для фланца Ду 600 Ру 10.

Пример. Сечение фланца показано на фиг.1. Разбиваем его на прямоугольники 80х31 и 34х5. Выбираем линией отсчета ось симметрии фланца, находим радиус точки центра масс сечения

$$x = \frac{31 \cdot 80 \cdot 351 + 34 \cdot 5 \cdot 328}{2650} = 349(\text{мм}),$$

где 2650 — площадь поперечного сечения фланца.

Длина линии, соединяющей центры масс, равна $l_c = 2\pi x = 2 \cdot 3,14 \cdot 349 = 2193(\text{мм})$

Объем готового фланца равен $P = F \cdot l_c = 2650 \cdot 2193 = 5811004(\text{мм}^3)$.

В соответствии с рекомендациями выбираем по сортаменту сечения мерной полосы 40х70 с площадью поперечного сечения 2800 мм².

Длина мерной полосы по линии, соединяющей центры масс, равна

$$l_{н.л.} = \frac{P}{F} = \frac{5811004}{2800} = 2075(\text{мм})$$

Прибавив припуск на сварку, равный 20 мм, получаем длину мерной заготовки по линии, соединяющей центры масс перед гибкой.

Линии, соединяющая центры масс мерной заготовки, и ее средняя линия совпадают.

В таблице приведены результаты опробования способа.

В описанном способе потери металла равны потерям металла при сварке, что составляет доли процента от веса заготовки.

Как видно из таблицы, способ позволяет существенно повысить стабильность качества получаемых изделий.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ изготовления изделий кольцевой формы, включающий вырубку полосы мерной длины с учетом припуска на оплавление и осадку, горячее формования замкнутой заготовки, сварку, удаление грата, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности за счет исключения дополнительной механической обработки, снижения металлоемкости, энергоемкости процесса, повышения качества сварных соединений, замкнутую заготовку выполняют из полосы или прутка с длиной участка, образующего внутреннюю поверхность заготовки после сварки, равной 0,8–0,95 внутреннего периметра готового изделия, формируют заготовку с наименьшей осью внутреннего контура, равной 0,8–0,9 внутреннего диаметра готового изделия, а после удаления грата заготовку подвергают объемной пластической деформации.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в случае изготовления изделий малого диаметра после удаления грата заготовку штампуют.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в случае изготовления изделий большого диаметра после удаления грата заготовку подвергают радиальной или торцевой раскатке.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что заготовку перед радиальной раскаткой выполняют с площадью поперечного сечения $F_{заг}$, которую определяют из соотношения

$$F_{заг} = \frac{F_{изд} \cdot l_{изд}}{l_{заг}}$$

где $F_{изд}$ — площадь поперечного сечения изделия кольцевой формы после раскатки;

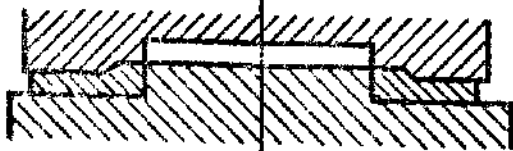
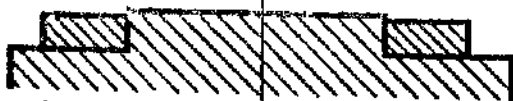
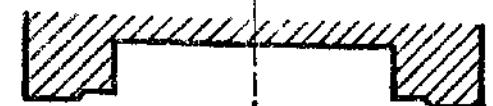
$l_{изд}$ — длина линии, соединяющей центры масс изделия кольцевой формы после раскатки;

$l_{заг}$ — длина линии, соединяющей центры масс заготовки перед раскаткой.

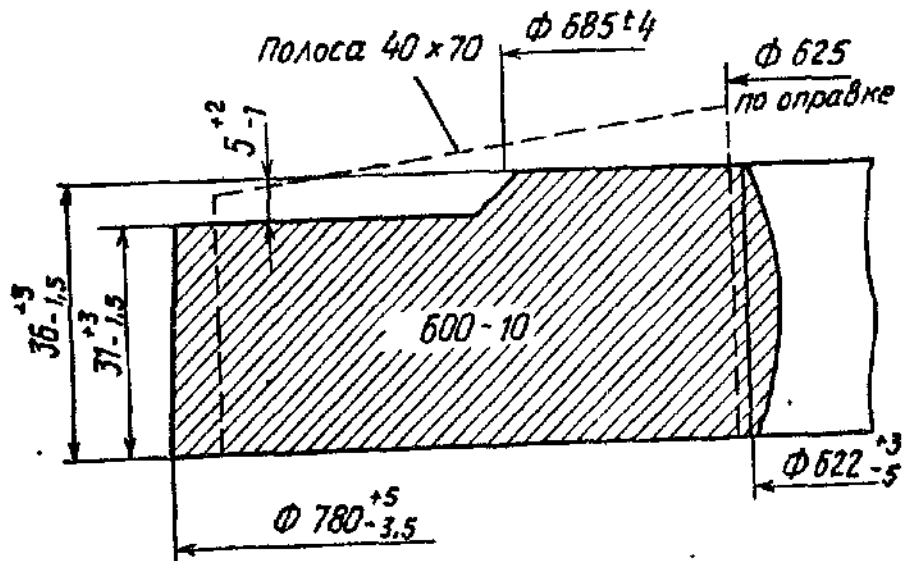
Наименьший диаметр	Брак, %, при длине периметра кольцевой заготовки				
	0,77	0,8	0,87	0,95	0,98
0,78	10	6	4	4	5
0,80	8		Отсутствует		6
0,83	7		Отсутствует		7
0,9	4		Отсутствует		10
0,93	5	4	6	8	14



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор В. Данко

Составитель В. Зотин
Техред М. Моргентал

Корректор М. Кучерявая

Заказ 2790

Тираж 514

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

