



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1574334**

**A 1**

(51) 5 В 21 Н 1/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4423711/27-27  
(22) 17.05.88  
(46) 30.06.90. Бюл. № 24  
(71) Нижнеднепровский трубопрокатный завод им. Карла Либкнехта  
(72) А. И. Козловский, М. И. Староселецкий, Г. Е. Пахомов, В. Н. Стальнокриций, В. М. Озимин, П. П. Быков, В. И. Хейфец и Е. В. Горб  
(53) 621 771 (088 8)  
(56) Заявка Японии № 53-39190, кл. В 21 Н 1/06, 1978.  
(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ ОДНОГРЕБНЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ  
(57) Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано при изготовлении кольцевых изделий с гребнем типа железнодорожных бандажей путем прокатки заготовки последовательно в черновом и чистовом калибрах.

Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано при изготовлении кольцевых изделий различного назначения типа бандажей, фланцев, венцов, заготовок для машиностроения.

Целью изобретения является расширение технологических возможностей

На фиг. 1 представлена исходная заготовка; на фиг. 2 — заготовка после осадки и формовки; на фиг. 3 — заготовка после прошивки; на фиг. 4 — схема черновой прокатки; на фиг. 5 — схема чистовой прокатки; на фиг. 6 — готовые изделия после разделения.

Способ осуществляют следующим образом.

Сдвоенную заготовку с массой, равной массе двух готовых изделий, с учетом уга-  
ра металла и отходов при прошивке и на

2  
Цель изобретения — расширение технологических возможностей. Исходную сдвоенную заготовку нагревают до температуры горячей деформации, осаживают, формуют и прошивают. Полученный кольцевой полуфабрикат подвергают черновой прокатке на стане с формовкой разделительной впадины со стороны наружной образующей поверхности изделия глубиной 1,2—2,0 толщины гребня готового изделия. Гребни формуют на высоту 0,9—1,1 высоты гребней готового изделия, а чистовую прокатку ведут с формовкой разделительной впадины со стороны внутренней образующей поверхности на глубину 0,2—0,3 глубины наружной впадины. Затем заготовку разделяют, получая два изделия. Способ позволяет изготавливать одногребневые кольцевые изделия с толщиной стенки в поперечном сечении до 120 мм. 6 ил., 2 табл.

стадии разделения нагревают до температуры горячего деформирования, осаживают на прессе, формуют (фиг. 2), прошивают с удалением перемычки (фиг. 3) и осуществляют прокатку на стане. Черновую прокатку осуществляют с формованием разделительной впадины со стороны наружной образующей поверхности заготовки (фиг. 4)

Разделительную впадину со стороны наружной образующей поверхности изделия формируют на глубину 1,2—2,0 толщины гребня, т. е.  $h_{вн} = (1,2 \dots 2,0) S_k$ .

где  $h_{вн}$  — глубина разделительной впадины со стороны наружной образующей поверхности;

$S_k$  — толщина гребня в готовом изделии

При этом гребни формуют на высоту, равную 0,9—1,1 высоте готового изделия, т. е.  $h_4 = (0,9 \dots 1,1) h_н$ .

(19) **SU** (11) **1574334** **A 1**

где  $h_k$  — высота гребня после черновой прокатки;

$h_k$  — высота гребня в готовом изделии.

При этом поверхность впадины и гребней выполнена с плавными переходами от впадины к гребням. Чистовую прокатку осуществляли с формированием разделительной впадины со стороны внутренней образующей поверхности заготовки на глубину 0,2—0,3 глубины разделительной впадины, полученной на этапе черновой прокатки (фиг. 5), т. е.

$$h_{вк} = (0,2 - 0,3) h_{вн},$$

где  $h_{вк}$  — глубина разделительной впадины на стадии чистовой прокатки, мм;

$h_{вн}$  — глубина разделительной впадины на стадии черновой прокатки, мм.

Последующее разделение на отдельные изделия осуществляют в холодном состоянии, получая готовые изделия (фиг. 6).

Исследованиями установлено, что при формировании разделительной впадины глубиной, меньшей 1,2 толщины гребня на стадии черновой прокатки, происходит некачественное (не полное) выполнение гребня по сочетанию и периметру изделия, которое при чистовой прокатке не устраняется и, что в конечном итоге приводит к браку готовой продукции по геометрии.

При превышении глубины более 2,0 на стадии черновой прокатки происходит образование утяжки у основания гребня с торцовых поверхностей, которые при чистовой прокатке трансформируются в закаты и пленки, что приводит к появлению черноты при механической обработке.

Рекомендуемые значения глубины разделительной впадины при черновой прокатке в зависимости от толщины гребня в готовом изделии представлены в табл. 1.

При выполнении формы разделительной впадины на наружной поверхности заготовки в виде сопряжения по радиусам менее 15 мм в местах перехода сопряжения образуются складки металла, которые отрицательно сказываются на качестве изделий.

При формировании гребня на стадии черновой прокатки высота его должна находиться в указанных выше пределах.

В случае превышения верхнего предела 1,1 высоты гребня готового изделия на черновом профиле при чистовой прокатке образуется наплыв металла в месте перехода гребня к цилиндрической поверхности по кругу катания, а в случае уменьшения предела ниже 0,9 происходит не полное его выполнение по геометрическим размерам, что в итоге приводит к некачественному браку готовой продукции.

Рекомендуемые значения высоты гребня при черновой прокатке в зависимости от высоты гребня в готовом изделии представлены в табл. 2.

Граничные соотношения глубины разделительной впадины со стороны внутренней образующей изделия на стадии чистовой прокатки в зависимости от глубины наружной впадины определены экспериментально. Установлено, что при превышении верхнего предела 0,3 на стадии чистовой прокатки наблюдались случаи разрыва перемычки по впадинам, что приводило к нарушениям технологии прокатки, а при уменьшении нижнего предела 0,2 — образовалась утяжка на внутренней поверхности изделия, что в частых случаях выводило размеры изделия по кругу катания за предел допускаемых отклонений. Глубина разделительной впадины на стадии чистовой прокатки определяется исходя из глубины разделительной впадины при черновой прокатке (табл. 1). При этом рекомендуются меньшие значения отношения глубины разделительной впадины при чистовой прокатке назначать для больших глубин разделительных впадин, полученных на стадии черновой прокатки и наоборот.

*Пример 1.* Следует получить кольцевое изделие с параметрами  $D_n \times d_{вн} \times H = 786 \times 644 \times 88$  мм, массой 130 кг и параметрами гребня: толщиной ( $S_k$ ) — 30 мм, высотой ( $h_k$ ) 30 мм.

Изготовление данного изделия производили из сдвоенной заготовки. Для этого были отобраны заготовки массой 287—290 кг с учетом угара и удаления перемычки при прошивке массой 21—24 кг, т. е. чтобы на прокат поступала заготовка массой 260 кг. Данные заготовки нагревали до 1230—1250°C, предварительно осаживали на прессе, прошивали, и прокатывали на черновом стане с формированием разделительной впадины со стороны наружной образующей поверхности. Согласно рекомендациям (табл. 1) в зависимости от конечной толщины гребня в готовом изделии ( $S_k$ ) — в нашем случае 30 мм, определяли глубину разделительной впадины (фиг. 1, поз. г), т. е.

$$h_{вк} = 1,9 S_k = 1,9 \times 30 = 57 \text{ мм}$$

Таким образом, черновую прокатку производили на инструменте (наружном валке), обеспечивающем формирование наружной впадины заданной глубины —  $h_{вк} = 57$  мм. Прокатку на черновом стане осуществляли до получения промежуточного размера по внутреннему диаметру

$$d_1 = 530 \text{ мм.}$$

При этом высоту гребня ( $h_k$ ) назначали согласно рекомендациям (табл. 2), равной

$$h_k = 1,05 h,$$

т. е. для данного случая  $h_k = 1,05 \times 30 = 31,5$  мм. При этом форма разделительной впадины выполнялась сопряженной с торцовыми гранями радиусом 20 мм.

В дальнейшем черновую прокат передавали на чистовой стан, где прокатывали

до готовых размеров изделия в горячем состоянии. При этом чистовую прокатку осуществляли с формированием внутренней конфигурации изделия и разделительной впадины. При этом глубину разделительной впадины назначали согласно вышеуказанным рекомендациям, т. е. равной  $h_{\text{вк}} = 0,3 \times h_{\text{вн}} = 0,3 \times 57 = 17$  мм.

При достижении заданных размеров впадины по внутренней поверхности и размеров изделия процесс чистовой прокатки прекращали. Данные изделия проходили клеймение, термообработку и в холодном состоянии подвергались разделению на отдельные изделия.

**Пример 2.** Следует получить кольцевое изделие с параметрами  $D_{\text{вн}} \times d_{\text{вн}} \times H = 1050 \times 750 \times 100$  мм массой 162 кг и параметрами гребня:

толщиной ( $S_{\text{к}}$ ) — 85 мм, высотой ( $h_{\text{к}}$ ) — 60 мм.

Изготовление данного изделия осуществляли аналогичным способом. С учетом массы удаляемой перемычки и угара масса исходной заготовки на два изделия составила 360 кг. Данные заготовки нагревали, осаживали, прошивали в изложенной последовательности с получением перед черновой прокаткой заготовки массой 324 кг, т. е. на два готовых изделия. В дальнейшем черновую прокатку осуществляли с формированием разделительной впадины ( $h_{\text{вн}}$ ) по рекомендациям (табл. 1), т. е.  $h_{\text{вн}} = 1,2 S_{\text{к}} = 1,2 \times 85 = 102$  мм, при этом высоту гребня формировали на величину, равную

$$h_{\text{к}} = 0,95 h_{\text{вн}} = 0,95 \times 102 = 97 \text{ мм.}$$

Форма разделительной впадины в этом случае выполнялась радиусом 30 мм.

Полное получение разделительной впадины на наружной образующей изделия и заданного внутреннего диаметра  $d_1 = 670$  мм, черновой прокат передавали на чистовой стан, где осуществляли чистовую прокатку до заданных размеров изделия в горячем состоянии и окончательным формированием профиля и разделительной впадины. Глубину впадины при этом определяли исходя из указанных рекомендаций, т. е.  $h_{\text{вк}} = 0,2 \times h_{\text{вн}} = 0,2 \times 102 = 20$  мм.

Разделение данных изделий осуществляли в холодном состоянии.

Способ позволяет изготавливать кольцевые одногребневые изделия с толщиной стенки в поперечном сечении до 120 мм.

#### Формула изобретения

Способ изготовления кольцевых одногребневых изделий, включающий получение предварительной заготовки, черновую и чистовую прокатку сдвоенной заготовки и разделение заготовок, отличающийся тем, что, с целью расширения технологических возможностей, черновую прокатку осуществляют с формовкой разделительной впадины со стороны наружной образующей поверхности заготовки глубиной 1,2—2,0 толщины гребня готового изделия и гребней высотой 0,9—1,1 высоты гребней готового изделия, при этом поверхности впадины и гребней плавно сопрягаются, а чистовую прокатку выполняют с формовкой разделительной впадины со стороны внутренней образующей поверхности заготовки на глубину 0,2—0,3 глубины разделительной впадины со стороны наружной образующей поверхности заготовки, а разделение сдвоенной заготовки осуществляют после прокатки.

Т а б л и ц а 1

Толщина гребня в готовом изделии, мм ( $S_{\text{к}}$ )	Значение коэффициента при определении глубины разделительной впадины на стадии черновой прокатки	Глубина разделительной впадины со стороны наружной образующей поверхности при черновой прокатке, $h_{\text{вк}} = (1,2 \dots 2,0) S_{\text{к}}$
35-40	2,0-1,8	45-80
41-55	1,8-1,6	65-99
56-70	1,6-1,4	78-102
71-85 и выше	1,4-1,2	85-119

Т а б л и ц а 2

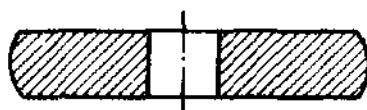
Высота гребня в готовом изделии, мм $h_k$	Значение коэффициента при определении высоты гребня на стадии черновой прокатки	Высота гребня при черновой прокатке, мм $h_y = (0,9 \div 1,1)h_k$
20-30	1,1-1,05	21-33
31-40	1,05-1,0	31-42
41-50	1,1-0,95	39-50
51-60 и выше	0,95-0,9	46-57



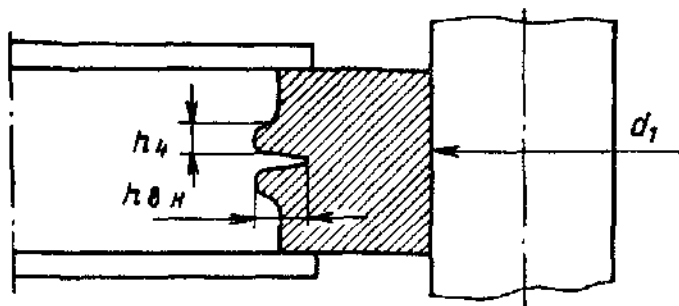
Фиг. 1



Фиг. 2

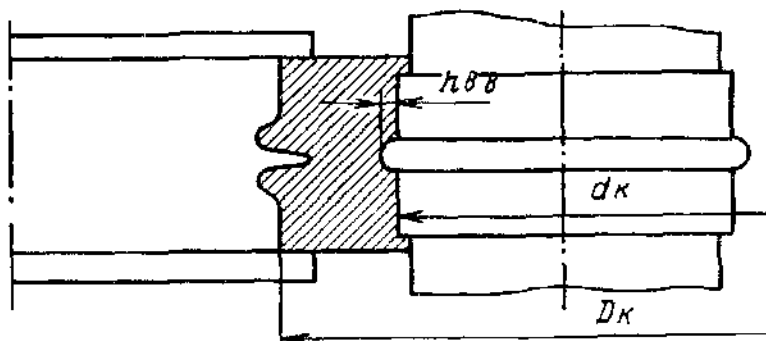


Фиг. 3

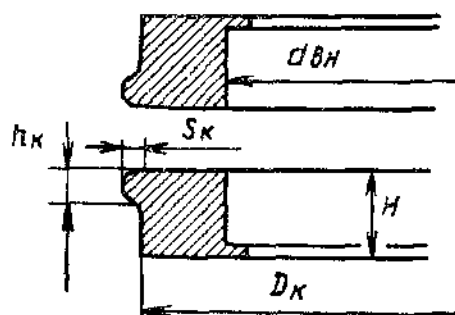


Фиг. 4

1574334



Фиг. 5



Фиг. 6

Редактор Н Горват  
 Заказ 1743  
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035 Москва, Ж-35 Раушская наб. д. 4/5  
 Производственно-издательский комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

Составитель М Антошин  
 Техред А Кравчук  
 Тираж 466

Корректор О Ципле  
 Подписное

