



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(11) SU (11) 1650306 A1

(51)5 В 21 С 3/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4638509/02

(22) 16.01.89

(46) 23.05.91. Бюл. № 19

(71) Запорожский индустриальный институт

(72) Ю.С.Зыков

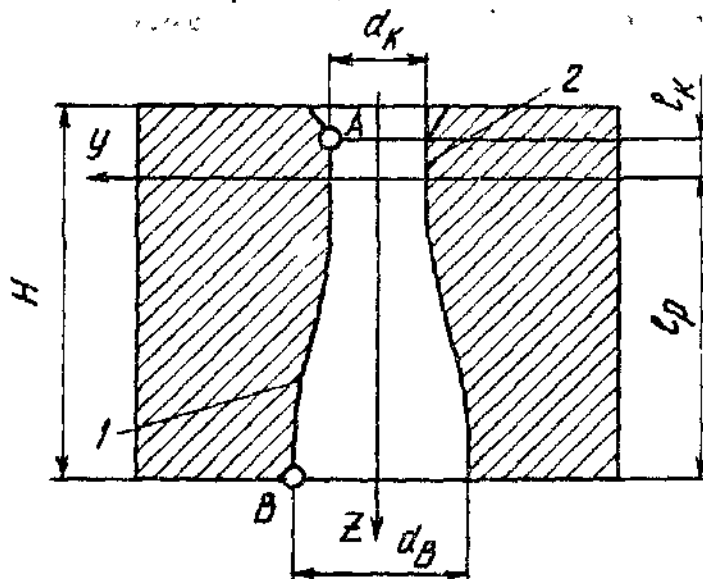
(53) 621.778.1.07 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1292858, кл. В 21 С 3/02, 1985.

(54) ВОЛОКА

(57) Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к инструментам для волочения. Цель - упрощение технологии изготовления волокна. Волокно содержит внутренний канал, имеющий рабочий 1 и калибрующий 2 участки. Рабочий и калибрующий участки очерчены единой выпукло-вогнутой, которая описана уравне-

нием $d = \sqrt{4[R^2 - (l_p - z)^2 - \sqrt{R^2 - l_p^2}] + d_k^2}$, где d - текущее значение диаметра образующей поверхности рабочего участка волокна, мм; l_p - длина рабочего участка, мм; d_k - конечный диаметр рабочего участка волокна, мм; z - координата вдоль оси волокна с отсчетом от точки пересечения осевой плоскости с плоскостью стыка рабочего и калибрующего участков, R - радиус окружности кривой сечения поверхности волочильного канала плоскостью, отстоящей от оси волокна на расстоянии, равном половине диаметра калибрующего участка, мм; $R = l_p^2 / K + 0,25 K$; K - длина хорды окружности входного отверстия рабочего участка, мм; $K = \sqrt{d_0^2 - d_k^2}$; d_0 - диаметр входного отверстия рабочего участка, мм. 3 ил.



Фиг.1

РПО-К

(19) SU (11) 1650306 A1

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к инструменту для волочения.

Целью изобретения является упрощение технологии ее изготовления.

На фиг. 1 изображено устройство, общий вид; на фиг. 2 — то же, вид со стороны задачи заготовки; на фиг. 3 — разрез А-А на фиг. 2.

Волока включает рабочий 1 и калибрующий 2 участки, образованные единой поверхностью, построенной вращением вокруг оси продольной образующей АВ, имеющей вогнуто-выпуклую форму описываемую уравнением

$$d = \sqrt{4(R^2 - (l_p - Z)^2 - R^2 - l_p^2) + d_k^2}, \quad (1)$$

где d — текущее значение диаметра образующей поверхности рабочего участка волокна, мм;

l_p — длина рабочего участка волокна, мм;

d_k — конечный диаметр рабочего участка волокна (диаметр калибрующего участка), мм;

z — координата вдоль оси волокна с отсчетом из точки пересечения осевой плоскости с плоскостью стыка рабочего и калибрующего участков;

R — радиус окружности кривой сечения поверхности волочильного канала плоскостью, отстоящей от оси волокна на расстоянии, равном половине диаметра калибрующего участка, мм:

$$R = l^2 / K + K / 4, \quad (2)$$

K — длина хорды окружности входного отверстия рабочего участка, мм

$$K = \sqrt{d_b^2 + d_k^2}, \quad (3)$$

d_b — диаметр входного отверстия рабочего участка, мм.

Волока работает следующим образом.

Заготовка с круглым поперечным сечением задается по оси волочения в рабочий участок 1, где производится обжатие металла с уменьшением его диаметра до величины d_k , а затем проходит калибрующий 2 и выходной участки волокна. При этом благодаря вогнуто-выпуклой форме продольного профиля волочильного канала имеют место низкие углы встречи поверхности металла со стенками волочильного канала, что обеспечивает оптимальные условия для захвата смазки в рабочий участок, снижение сил контактного трения и повышение стойкости волокна.

Предлагаемая форма продольного профиля волочильного канала обеспечивает также плавное нарастание суммарной относительной деформации, что обуславливает наилучшее использование пластических свойств деформируемого металла, сниже-

ние дополнительных сопротивлений и усилий волочения.

Использование предлагаемой волокны в производстве позволит существенно упростить технологию изготовления и ремонта волок с вогнуто-выпуклой (сигноидальной) формой продольного профиля волочильного канала и практически решить проблему серийного изготовления таких волок в нашей стране. При этом абразивная обработка (например, шлифовка или полировка) всех участков поверхности волочильного канала вращающейся относительно своей продольной оси волокна производится за одну операцию при возвратно-поступательном перемещении обрабатывающего инструмента по дуге, построенной радиусом R . Здесь в качестве обрабатывающего инструмента могут быть использованы абразивные круги или притиры (а присутствии абразивного материала), при этом простейшей конструкцией притира может служить отрезок круглой проволоки диаметром, равным $(0,1 - 0,7)d_k$, имеющим кривизну, равную $1/R$.

Перемещение обрабатывающего (шлифующего или полирующего) инструмента по дуге с радиусом R в процессе механической обработки волочильного канала обеспечивает получение вогнуто-выпуклой формы его продольного профиля, которая обеспечивает интенсивный захват технологической смазки в зону деформации и существенное снижение усилия волочения, а также плавное уменьшение нормальных контактных напряжений при движении протягиваемого металла в калибрующей зоне. Последнее особенно важно при волочении трудно деформируемых металлов и сплавов, когда стойкость волочильного инструмента во многом определяется механической прочностью материала волокна, его сопротивлением разрушению путем растрескивания.

При необходимости изготовления волок с цилиндрической формой калибрующего участка последний получают дополнительным использованием известных технологических приемов.

Пример 1. Производят обработку волок из твердого сплава ВК6, имеющей вогнуто-выпуклую форму продольного профиля волочильного канала. Диаметр входного отверстия $d_b = 6,5$ мм, диаметр калибрующей зоны $d_k = 5,3$ мм. Используется стандартная твердосплавная заготовка диаметром 22 мм и высотой 18 мм. Длина рабочего участка принимается $l_p = 16,1$ мм, тогда

$$K = \sqrt{6,5^2 - 5,3^2} = 3,76 \text{ мм},$$

$$R = (16,1)^2 / 3,76 + 0,25 \cdot 3,76 = 70 \text{ мм},$$

Шлифовка и полировка волоочильного канала выполняется за одну операцию с использованием в качестве абразивного материала алмазной пасты АСМ 40/28 ПОМ, а в качестве притира — обрезка (длиной 150 мм) 5 стальной (сталь марки СтОМ) холодногнущей проволоки диаметром 3 мм, имеющего кривизну $1/R = 1/70 \text{ мм}^{-1}$. Скорость возвратно-поступательного движения притира 10 0,03 м/с. Частота осевого вращения волокна 30 с^{-1} . Время обработки волокна 8 мин.

Пр и м е р 2. Производят обработку рабочего канала волокна из твердого сплава ВК6, имеющей выпукло-вогнутую форму образующей рабочего и калибрующего участков. Диаметр входного отверстия $d_b = 5,6 \text{ мм}$, диаметр калибрующего участка $d_k = 4,3 \text{ мм}$. Принимается $R = 70 \text{ мм}$, тогда

$$K = \sqrt{5,6^2 - 4,3^2} = 3,59 \text{ мм}; l_p = \sqrt{K(R - 0,25K)} = \sqrt{3,59(70 - 0,25 \cdot 3,59)} = 15,75 \text{ мм}.$$

Принимается твердосплавная заготовка волокна диаметром 22 мм и длиной 18 мм. Притиром при обработке канала волокна используется отрезок стальной (СтОМ) проволоки диаметром 2,5 мм, длиной 130 мм и кривизной, составляющей $1/70 \text{ мм}^{-1}$. В качестве абразивного материала применяется алмазная паста АСМ 40/28 ПОМ. Скорость перемещения притира 0,03 м/с. Частота осевого вращения волокна 30 с^{-1} . Время обработки 30 волокна 6 мин.

Испытания предлагаемой волокна типа провели при волочении стальной (сталь марки СтОМ) проволоки диаметром 4,3 мм. Исходной для волочения заготовкой служит катанка диаметром 6,5 мм, которую протягивали на первом блоке машины на диаметр 5,3 мм и далее передавали на второй блок, где обжигали до диаметра 4,3 мм. Скорость волочения составляет 132 м/с. В качестве технологической смазки используют сухой мыльный порошок.

Предлагаемую волоку изготовили из твердосплавной (сплав ВК6) заготовки волокна (с наружными размерами $\varnothing 22 \times 13 \text{ мм}$) на специальной шлифовальной установке. Время обработки волокна 6 мин.

Волоку-прототип с синусоидной формой образующей рабочей части волокна (диаметром 4,3 мм) изготовили с использованием

шлифовального станка типа ПТ-20 и стального (сталь марки Ст45) притира (иглы) с заточенной рабочей частью по шаблону, имеющему вогнуто-выпуклый синусоидный профиль. Частота вращения иглы составляет 50 с^{-1} , а частота ее ходов 10 с^{-1} . В качестве абразивного материала используют алмазную пасту АСМ 40-38 ПОМ. Время обработки канала волокна 10 мин.

В процессе испытаний определили, что волока-прототип вышла из строя (по износу) после протяжки через нее 27150 кг проволоки, а предложенная волока — после протяжки 27560 кг проволоки диаметром 4,3 мм. Следовательно, предложенная волока обеспечивает практически одинаковую с прототипом эксплуатационную стойкость при волочении, однако изготовление ее значительно проще и выполняется с меньшими затратами.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Волока, содержащая внутренний канал, имеющий рабочий и калибрующий участки, отличается тем, что, с целью упрощения технологии ее изготовления, рабочий и калибрующий участки образованы единой поверхностью вращения с выпукло-вогнутой образующей, описанной уравнением

$$d = \sqrt{4(\sqrt{R^2 - (l_p - Z)^2} - \sqrt{R^2 - l_p^2})^2 + d_k^2},$$

где d — текущее значение диаметра образующей поверхности рабочего участка волокна, мм;

l_p — длина рабочего участка волокна, мм;

d_k — конечный диаметр рабочего участка волокна, мм;

Z — координата вдоль оси волокна с отсчетом из точки пересечения осевой плоскости с плоскостью стыка рабочего и калибрующего участков;

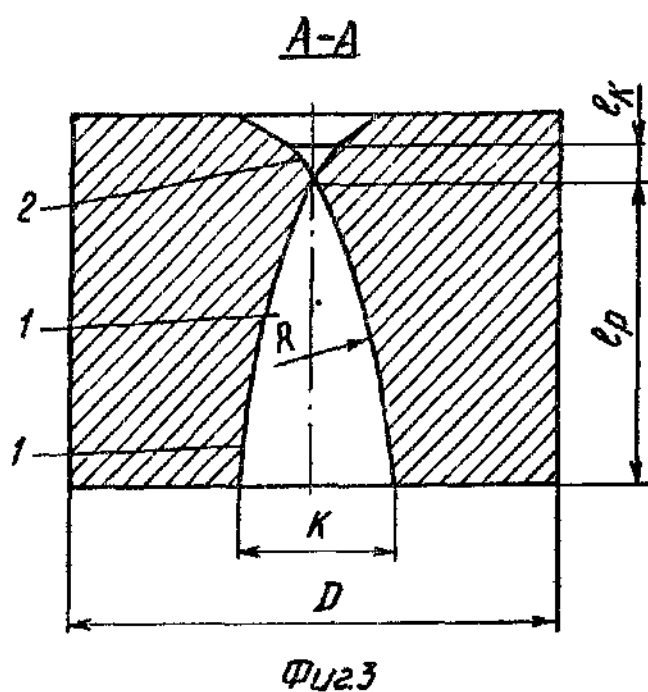
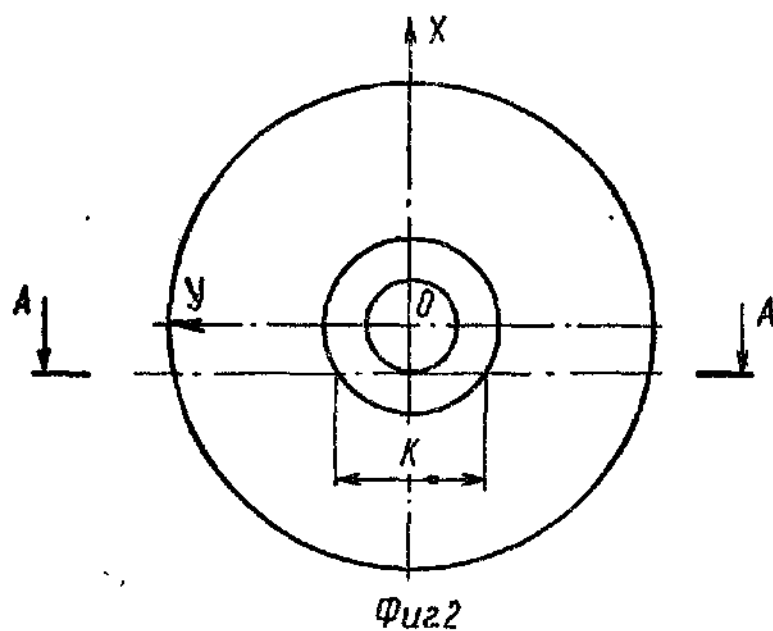
R — радиус окружности кривой сечения поверхности волоочильного канала плоскостью, отстоящей от оси волокна на расстоянии, равном половине диаметра калибрующего участка,

$$R = l^2 / K + 0,25 K, \text{ мм};$$

K — длина хорды окружности входного отверстия рабочего участка,

$$K = \sqrt{d_b^2 - d_k^2}, \text{ мм};$$

d_b — диаметр входного отверстия рабочего участка, мм.



Редактор А. Мотыль

Составитель О. Махнев
Техред М. Моргентал

Корректор С. Черни

Заказ 1567

Тираж 402

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