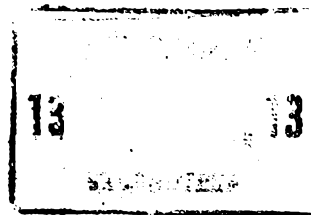




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 1061884

(21) 3658829/25-27

(22) 02.11.83

(46) 23.01.85. Бюл. № 3

(72) Г.И. Кашелевский, В.Ф. Лукашов,  
Б.Ю. Лукин и Н.В. Нейман

(53) 621.774.8(088.8)

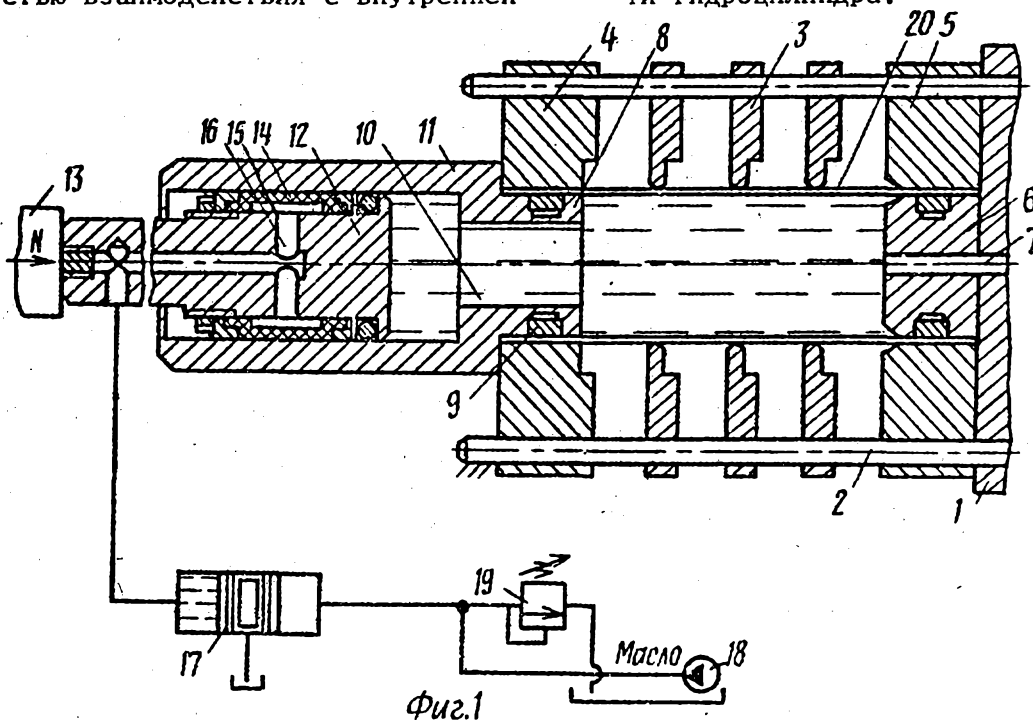
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 1061884, кл. В 21 D 15/10, 1982.

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЛЬФОНОВ ИЗ ТРУБЧАТЫХ ЗАГОТОВОК по авт. св. № 1061884, отличающееся тем, что, с целью улучшения качества изделий за счет уменьшения утонения в вершинах гофров, оно снабжено упругой втулкой с фиксирующими кольцами, установленной с возможностью взаимодействия с внутренней

поверхностью корпуса гидроцилиндра, при этом на боковой поверхности поршня выполнена проточка для размещения упругой втулки с фиксирующими кольцами, а внутри поршня - канал для подвода рабочей жидкости под упругую втулку.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено источником регулируемого давления и соединенным с ним разделителем сред, связанным с каналом для подвода рабочей жидкости под упругую втулку.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что канал для подвода рабочей жидкости выполнен открытым со стороны внутренней полости гидроцилиндра.



Фиг.1

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к технологии и оборудованию для производства изделий типа сильфонов.

По основному авт.св. № 1061884, известно устройство для изготовления сильфонов, которое содержит секционные матрицы, неподвижную заглушку, а также подвижную полую заглушку, жестко связанную с корпусом гидроцилиндра, поршень которого установлен с возможностью взаимодействия с донной частью корпуса гидроцилиндра. При этом диаметр поршня выполнен равным диаметру заглушки. Устройство обеспечивает возможность самосближения матриц на начальной стадии формования, что позволяет разгрузить заготовку от внешних растягивающих усилий [1].

Однако в результате окружной деформации стенок заготовки на начальной стадии формообразования в них возникают меридиональные растягивающие напряжения, вызывающие неравномерное утонение стенок гофра, приводящее к ухудшению качества сильфона в целом.

Цель изобретения — улучшение качества изделий за счет уменьшения утонения в вершинах гофров.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для изготовления сильфонов из трубчатых заготовок с фиксирующими кольцами, установленной с возможностью взаимодействия с внутренней поверхностью корпуса гидроцилиндра, при этом на боковой поверхности поршня выполнена проточка для размещения упругой втулки с фиксирующими кольцами, а внутри поршня — канал для подвода рабочей жидкости под упругую втулку.

Причем устройство может быть снабжено источником регулируемого давления и соединенным с ним разделителем сред, связанным с каналом для подвода рабочей жидкости под упругую втулку.

Кроме того, канал для подвода рабочей жидкости может быть выполнен открытым со стороны внутренней полости гидроцилиндра.

На фиг. 1 представлено устройство, снабженное источником регулируемого давления и разделителем сред, связанным с каналом для подвода рабочей жидкости под упругую втулку; на фиг. 2 — устройство, в котором канал для подвода рабочей жидкости под уп-

ругую втулку выполнен открытым со стороны внутренней полости гидроцилиндра.

Устройство содержит закрепленные на станине 1 направляющие 2, на которых размещены секционные разъемные подвижные 3, 4 и неподвижная 5 матрицы, а также неподвижную заглушку 6 с каналом 7 для выхода формирующей жидкости и с предохранительным клапаном (не показан), подвижную заглушку 8 с уплотнением 9 и отверстием 10 и гидроцилиндр 11. При этом корпус гидроцилиндра 11 и заглушка 8 выполнены в виде единой детали. Поршень 12 гидроцилиндра 11 выполнен с диаметром, равным рабочему диаметру заглушек 6 и 8, и взаимодействует с гидроцилиндром 13 осадки. Кроме того, поршень 12 снабжен втулкой 14, выполненной из эластичного материала, например резины. Втулка 14 установлена в проточке 15, выполненной на наружной поверхности поршня 12, с возможностью ее фрикционного взаимодействия с внутренней поверхностью корпуса гидроцилиндра 11 при подаче под втулку 14 рабочей жидкости под давлением. С этой целью в теле поршня 12 выполнен канал 16, по которому давление подается под втулку 14.

Канал 16 подвода давления под манжету соединен через разделитель 17 с источником регулируемого давления. В качестве источника могут быть применены насосы 18 и предохранительный клапан (напорный золотник) 19.

Разделитель сред 17 обеспечивает подачу под упругую втулку формирующей жидкости, что исключает загрязнение полости сильфона.

Кроме того, канал 16 подвода давления под втулку 14 открыт во внутреннюю полость гидроцилиндра 11.

Устройство работает следующим образом.

Трубчатую заготовку 20 заполняют формирующей жидкостью, после чего канал 7 переключают на клапан, регулирующий давление (не показан), и прикладывают к поршню 12 осевое усилие от гидроцилиндра 13 осадки.

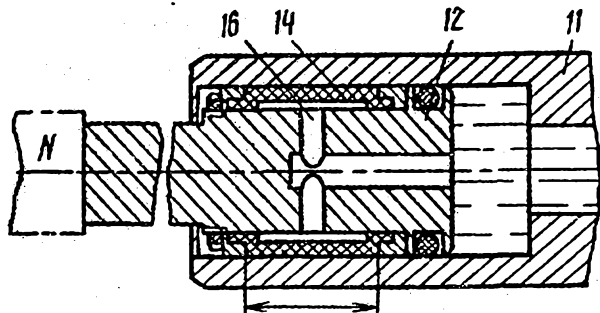
Поршень 12 перемещается, воздействует на формирующую жидкость, заполняющую камеру гидроцилиндра 11, отверстие 10 и внутреннюю полость заготовки, вызывая рост давления формирующей жидкости до величины, определяе-

мой настройкой клапана. Одновременно под упругую втулку 14 от разделителя 17 сред подается формирующая жидкость под давлением, регулируемым клапаном 19, от насоса 18. Под действием давления упругая втулка с усилием прижимается к внутренней поверхности корпуса цилиндра 11, поэтому при перемещении поршня 12 относительно корпуса возникает сила трения  $Q$ . Поскольку на начальной стадии формирования силы, возникающие на заглушке 8 от действия давления формирующей жидкости, уравновешены ввиду равенства диаметров заглушки 8 и поршня 12, сила  $Q$  является единственной внешней осевой силой, действующей на заготовку на начальной стадии формирования. Эта сила  $Q$  создает в стенках заготовки сжимающие меридиональные (осевые) напряжения. При деформации стенок заготовки под действием давления формирующей жидкости возникающие в стенках заготовки меридиональные растягивающие напряжения значительно снижаются благодаря напряжениям сжатия от силы  $Q$ . Снижение величины осевых растягивающих напряжений на первой стадии формирования приводит к уменьшению утонения стенок гофра, особенно при вершине, увеличивает запас пластичности в окружном направлении, что позволяет получить изделие более высокого качества, с большей высотой гофров.

Силу трения определяют по формуле

$$Q = 2\pi r \ell \mu P_{вт},$$

где  $r$  — внутренний радиус втулки 14,  
 $\ell$  — длина рабочей части упругой втулки 14,  
 $\mu$  — коэффициент трения втулки 14 о корпус гидроцилиндра 11,  
 $P_{вт}$  — давление жидкости под втулкой.



Фиг.2

Напряжение сжатия от силы  $Q$

$$\sigma_{сж} = \frac{Q}{2\pi r_0 \delta_0} = \frac{r \ell \mu P_{вт}}{r_0 \delta_0},$$

где  $r_0, \delta_0$  — исходные радиус и толщина стенки трубной заготовки.

Напряжения сжатия от внешней осевой силы ограничиваются критическими напряжениями потери устойчивости, которые могут быть определены экспериментально

$$\sigma_{сж} \leq \sigma_{кр}$$

или по формуле

$$\sigma_{кр} = k \frac{E \delta_0}{r_0},$$

где  $k$  — коэффициент, зависящий от материала и условий нагружения ( $k=0,07 - 0,2$ ),

тогда

$$\frac{r \ell \mu P_{вт}}{r_0 \delta_0} \leq k \frac{E \delta_0}{r_0},$$

откуда

$$P_{вт} \leq \frac{k E \delta_0^2}{r \mu},$$

или

$$P_{вт} \leq C,$$

где  $C$  — расчетная или экспериментальная постоянная, определяемая для каждого конкретного типоразмера заготовки.

Для устройства (фиг.1), снабженного регулируемым источником давления жидкости, подаваемой под упругую втулку, рабочая длина  $\ell$  берется постоянной, а давление  $P_{вт}$  рассчитывается для каждого типоразмера заготовки.

Для устройства (фиг.2) давление жидкости под втулкой равно давлению формообразования, а рабочая длина  $\ell$  упругой втулки рассчитывается для каждого типоразмера заготовки.

Предлагаемое устройство позволяет повысить качество сильфонов за счет уменьшения утонения в вершинах гофров и получить сильфоны с большей высотой гофра.

ВНИИПИ  
Тираж 774

Заказ 10146/5  
Подписное

Филиал ИП "Патент",  
г. Ужгород, ул. Проектная, 4