

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **1621**

(13) **С1**

(51)⁶ В 21D 51/12,
В 21D 53/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБЧАТЫХ ГОФРИРОВАННЫХ
ДЕТАЛЕЙ**

(21) Номер заявки: 2461

(22) 03.10.1994

(46) 30.03.1997

(71) Заявитель: Гомельский политехнический институт
(ВУ)

(72) Авторы: Евсеев А.М., Россол А.И., Кенько В.М., Те-
рехов А.В., Мовчан В.И. (ВУ)

(73) Патентообладатель: Гомельский политехнический
институт (ВУ)

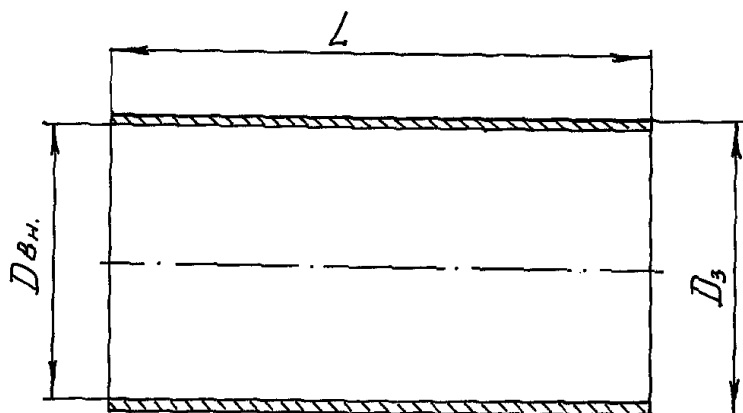
(57)

Устройство для изготовления трубчатых гофрированных деталей, преимущественно типа обода шкива, содержащее станину, на которой смонтированы приводная планшайба и механизм осевого поджатия заготовки, наружные и внутренние формующие ролики, связанные с приводом и установленные с возможностью вращения, причем внутренние ролики установлены на эксцентриковом валу с возможностью перемещения в радиальном и осевом направлениях, а наружные - с возможностью осевого перемещения, **отличающееся** тем, что оно снабжено состоящим из отдельных элементов переходником, установленным соосно с приводной планшайбой, при этом наружные ролики выполнены в виде секторов, а планшайба - в виде трехкулачкового патрона, кулачки которого через элементы переходника и установленные в них колонки связаны с соответствующими секторами роликов.

(56)

1. Заявка Японии 59-14289, МКИ В21D 53/26, 1984.

2. А.с. СССР 1588470, МКИ В21D 51/15, 15/00, 1990.



Фиг. 1

ВУ 1621 С1

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к изготовлению трубчатых гофрированных деталей, преимущественно ободов шкивов.

Известно устройство для изготовления из листового металла шкива с v-образными канавками, в котором цилиндрическую стенку вращающейся трубчатой заготовки формуют наружными роликами в волнообразную поверхность, затем ее обжимают в осевом направлении и на внутренней цилиндрической опоре - ролике ведут формовку наружными чистовыми роликами v-образных канавок, заставляя металл течь и заполнять профиль впадин только наружных роликов. Калибровку профиля ручьев осуществляют на эксцентрично, по отношению к приводной планшайбе, установленной заготовке. Кроме приводной планшайбы и сменных внутренних и наружных роликов, устройство содержит также механизм осевого поджатия заготовки.

Недостатки устройства связаны с трудностью реализации известного решения в случае тонкостенных заготовок с шагом v-образных канавок в 5...10 раз и более превышающих толщину стенки заготовки. Для таких деталей известное устройство не обеспечит требуемой точности и равнотолщинности профиля изделия. Кроме того, окончательная калибровка v-образных канавок без внутренней опоры заготовки по всему профилю канавок ведет к отклонению от цилиндричности детали [1].

Наиболее близким к заявляемому решению по совокупности существенных признаков и достигаемому эффекту является устройство для изготовления трубчатых гофрированных деталей с v-образными канавками [2], содержащее смонтированные на станине: приспособление для фиксации заготовки в виде приводной и неприводной планшайб с пазами на торцах, обращенных друг к другу; два эксцентриковых вала для размещения формирующих роликов, причем один из валов связан с тяговым валом и установлен с возможностью осевого и установочного перемещений и фиксации в полости приводной планшайбы.

Недостатки устройства заключаются в том, что оно не обеспечивает получение точного профиля изделия как по форме ручьев, так и по диаметральному размеру обода. Кроме того, устройство получается громоздким, нетехнологичным и сложным в изготовлении, требующее значительных трудозатрат.

Задача, на решение которой направлено изобретение, заключается в повышении точности изготавливаемых деталей из тонкостенных трубчатых заготовок и упрощении конструкции устройства для их изготовления.

Это достигается за счет того, что известное устройство для изготовления трубчатых гофрированных деталей, содержащее станину, на которой смонтированы приводная планшайба и механизм осевого поджатия заготовки, наружные и внутренние формирующие ролики, связанные с приводом и установленные с возможностью вращения, причем внутренние ролики установлены на эксцентриковом валу с возможностью перемещения в радиальном и осевом направлениях, а наружные - с возможностью осевого перемещения, - согласно изобретению снабжено состоящим из отдельных элементов переходником, установленным соосно с приводной планшайбой, при этом наружные ролики выполнены в виде секторов, а планшайба - в виде трехкулачкового патрона, кулачки которого через элементы переходника и установленные в них колонки связаны с соответствующими секторами роликов.

На фиг. 1 изображена исходная трубчатая заготовка.

На фиг. 2 и 3 - схемы изменения профиля v-образных канавок по этапам формовки.

На фиг. 4 - чертеж готовой детали.

На фиг. 5 - устройство в исходном положении перед первым этапом формовки.

На фиг. 6 - вид А вдоль оси вращения с фиг. 5.

На фиг. 7 - устройство с положением формирующих роликов на втором этапе формовки.

На фиг. 8 - устройство с положением формирующих роликов на конечном этапе формовки (калибровка).

Исходная заготовка (фиг. 1) представляет собой трубчатый контур, у которого наружный диаметр равен внутреннему диаметру ручьев готовой детали, а площадь заготовки ($F = \pi D_3 L$) на длине L равна суммарной площади элементов профиля ручьев готовой детали

$$F=3(F_1+2F_2+F_3),$$

где $F_1=\pi D \Delta$,

$$F_2=\pi c \left(\frac{D}{2} + \frac{D_3}{2} \right),$$

$$F_3=\pi D_3 f \text{ (см. фиг. 4).}$$

Устройство для деформации исходной заготовки содержит (фиг. 5) вращающуюся планшайбу 1, в радиальных пазах которой перемещаются синхронно, по меньшей мере, три кулачка 2. К кулачкам жестко с возможностью совместного перемещения крепится переходник 3, выполненный в виде секторов А, В и С (фиг. 6), каждый из которых несет по две колонки 4. На колонках 4 с возможностью свободного перемещения набраны ролики 5, 6 и 7. Эти ролики также выполнены в виде секторов и установлены в положении расчетного шага Т. Секторы переходника 3 совместно с роликами 5, 6 и 7 в рабочем положении сжимают исходную заготовку по наружной поверхности, оставаясь постоянными по радиусу до получения конечной детали, а внутренние ролики 8, 9 и 10 касаются внутренней поверхности исходной заготовки, установленные в положение расчетного шага Т, удерживаются пластинчатыми пружинами 11, 12 и 13, насаженными на вал 14. За-

данное расстояние T выдерживается при помощи пружин 15. Ролики 8, 9 и 10 насажены на эксцентриковый вал 16 с возможностью свободного осевого перемещения. Вал 16 своими концами опирается на втулки 17 и 18, причем втулка 17 запрессована во фланец 19, который благодаря шарикоподшипнику 20 находится в неподвижном состоянии при вращении переходника 3. Втулка 18 запрессована в стойке промежуточной опоры 21, неподвижно закрепленной на станине. При проворачивании вала 16 ролики 8, 9 и 10 движутся радиально, выдавливая канавки-ручьи на внутренней поверхности трубчатой заготовки (фиг. 7 и 8). Поджим трубчатой заготовки вдоль оси осуществляется центром 22 через прижим 23. Во время осевого поджатия, при вращении переходника и наружных роликов, шарики 24 вращаются по канавке цельного кольца 25, вставленного в торце ролика 5. После первого этапа деформации ролики занимают положение, а заготовка приобретает форму, приведенную на фиг. 2 и 7. При этом h_1 - глубина канавки-ручья на первом этапе; T_1 - конечный шаг для первого этапа; L_1 - длина заготовки в конце первого этапа, уменьшенная на величину осевого перемещения l_1 . В конце второго этапа заготовка принимает форму, приведенную на фиг. 3, где соответствующие величины h_2 ; T_2 и L_2 , полученные в конце второго этапа. На третьем этапе происходит калибровка канавок-ручьев калибровочными внутренними роликами. При этом наружные ролики занимают положение, представленное на фиг. 8, а готовый обод принимает форму, представленную на фиг. 4.

Заготовка (фиг. 1) устанавливается в устройстве (фиг. 5), которое может быть смонтировано на базе токарного станка 1М63. Кулачки 2, перемещаясь в пазах планшайбы 1, сводят секторы А, В и С переходника 3 и наружных роликов 5, 6 и 7 до соприкосновения с подшипником 20 и трубчатой заготовкой, не зажимая ее. Затем, собранный во фланце 19 узел, состоящий из вала 16, на котором собраны ролики 8, 9 и 10, соответствующие первому этапу формовки и установленные с расчетным шагом T при помощи пружин 11, 12 и 13, смонтированных на валу 14, устанавливается внутрь заготовки на опоры 17 и 18. Подшипник 20 и трубчатая заготовка фиксируются сходящимися секторами переходника 3 и роликов 5, 6, 7. После этого подводится устройство осевого поджатия (на фигуре не показано), несущее центр 22 и прижим 23. Трубчатая заготовка, внутренние и наружные ролики займут положение, показанное на фиг. 5. Устройство готово к работе. Задается вращение планшайбе 1, вместе с которой вращаются переходник 3, наружные ролики 5, 6 и 7 и трубчатая заготовка, от соприкосновения с которой начинают вращаться внутренние ролики 8, 9 и 10. К внутренним роликам 8, 9 и 10 поворотом эксцентрикового вала 16 прикладывают нагрузку радиальную одновременно с приложением осевой нагрузки к устройству поджатия. В соответствии с расчетными данными внутренние ролики 8, 9 и 10, нарушая цилиндричность трубчатой заготовки и формируя v-образные канавки, перемещаются в радиальном направлении, на глубину h_1 (фиг. 7), а прижим 23 с центром 22 - на длину l_1 в осевом направлении. Вместе с последними в осевом направлении перемещаются ролики 8, 9 и 10 и наружные ролики 5, 6, 7. Форма профиля заготовки в конце первого этапа формования представлена на фиг. 2, а положение элементов устройства в конце 1-го этапа - на фиг. 7. Заготовка такого профиля является исходной для осуществления второго этапа формования.

На втором этапе формования меняются внутренние ролики и устанавливаются с учетом шага T_1 .

Деформация v-образных канавок происходит в радиальном направлении на глубину h_2 с одновременным поджатием в осевом направлении на величину l_2 . Конечное положение второго этапа формования указано на фиг. 8. Эта же заготовка является исходной для осуществления третьего этапа - калибровки. На третьем этапе - калибровке внутренние ролики 8, 9 и 10, перемещаясь в радиальном направлении, осуществляют окончательное выравнивание профиля на глубину h_3 при постоянном осевом поджатии, но практически без осевого перемещения.

Для смены внутренних роликов после первого и второго этапов формовки останавливают вращение привода, ролики 8, 9 и 10 выводят в исходное положение путем поворота вала 16 в обратном направлении, снимают прижим 23, после чего вынимают вал 16 из втулки 17 совместно с роликами 8, 9 и 10. Заменяют ролики, соответствующие этапу формовки, и вставляют снова вал 16 с роликами 8, 9 и 10 во втулку 17. Устанавливают прижим 23 и начинают очередной этап формовки.

Величины радиального перемещения внутренних роликов и осевого поджатия заготовки определяют из зависимости:

$$l_i = \frac{h_i}{H} (T_i - t) (n+1)$$

где l_i - величина осевого поджатия заготовки по этапам формовки;

h_i - глубина v-образной канавки-ручья по этапам формовки;

H - глубина v-образной канавки-ручья готовой детали;

T_i - шаг между роликами на этапах формовки;

i - число этапов формовки;

t - шаг v-образных канавок-ручьев в готовой детали;

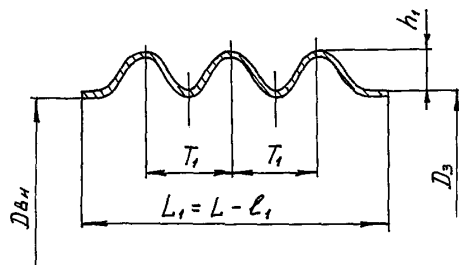
n - количество v-образных канавок-ручьев в детали.

Заявленное устройство обеспечивает получение точных ободов шкивов из трубчатых заготовок с толщиной стенки преимущественно 0,5-2,5 мм. При этом исключается разнотолщинность получаемой детали, значительно ниже силовые нагрузки при деформации, так как металл заготовки не подвергается вытяжке и "вы-

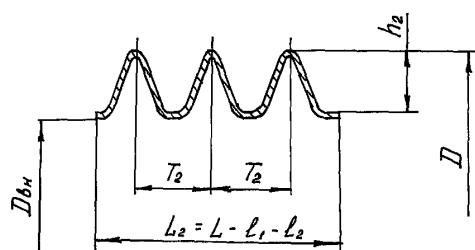
BY 1621 C1

пучиванию" на этапах деформации, металл лишь огибаёт рабочий профиль роликов, а также значительно упрощается конструкция по отношению к устройству аналога.

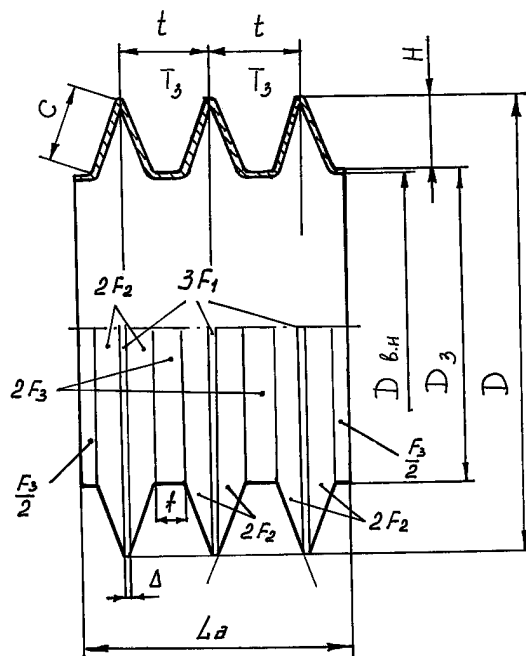
Это обеспечивается тем, что исходный профиль заготовки определен, исходя из площади профиля, изделия, правильно рассчитан исходный шаг роликов и получены зависимости радиальных и осевых перемещений.



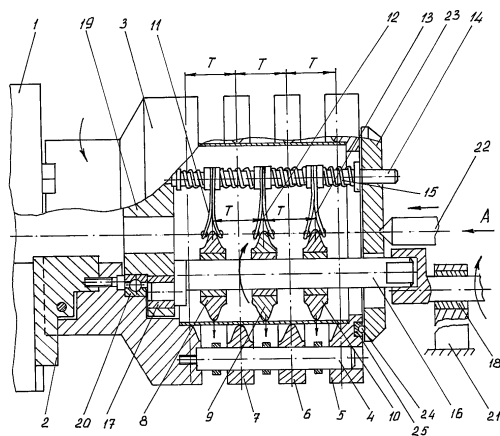
ФИГ. 2



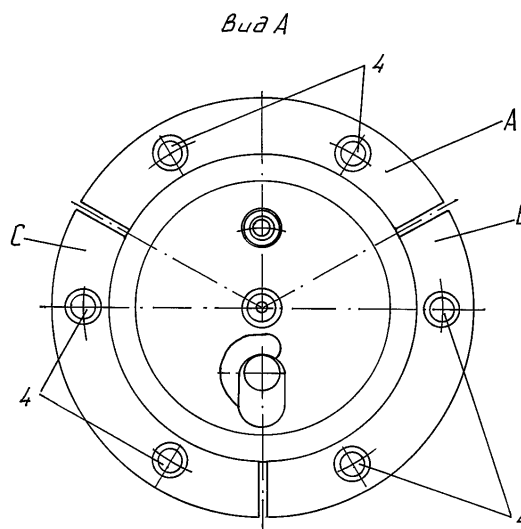
ФИГ. 3



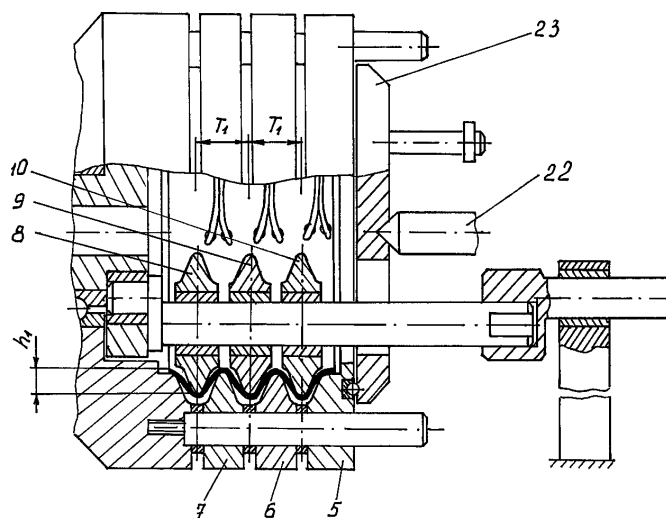
ФИГ. 4



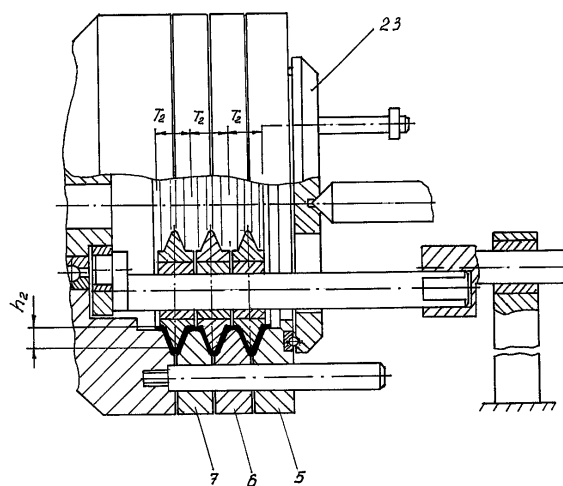
Фиг. 5



ФИГ. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

Составитель Г.М. Манойло
 Редактор В.Н. Позняк
 Корректоры С.А. Тикач, А.М. Бычко