



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 740355



(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 09.08.76 (21) 2399735/25-27

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.06.80. Бюллетень №22

Дата опубликования описания 18.06.80

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

В 21 D 41/04

(53) УДК 621.

.981.2

(088.8)

(72) Автор  
изобретения

В. К. Удовенко

(71) Заявитель

Краматорский индустриальный институт

### (54) ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ОБКАТКИ ТРУБЧАТЫХ ЗАГОТОВОК

1

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, в частности к получению герметичных днищ на конце трубы, имеющих выпуклую форму (сфера, эллипсоид и т.д.). Изобретение может быть использовано для редуцирования и изготовления горловин баллонов.

Известен инструмент для последовательной обкатки трубчатых заготовок, выполненный в виде ролика с фасонной поверхностью, соответствующий форме готового изделия [1].

Недостатком известного инструмента является значительно развитая контактная поверхность между заготовкой и инструментом, в результате чего значительные усилия обкатки и применяемый при этом инструмент с профилем, имеющим конечную форму изделия, не позволяют оказывать активное воздействие на параметры процесса.

В результате контакта инструмента с заготовкой на образующей получаемого изделия возникают значительные усилия,

2

следствием чего является износ рабочей поверхности инструмента и искажение геометрических размеров поверхности получаемого изделия.

5 Целью изобретения является уменьшение усилий обкатки, увеличение срока службы инструмента и повышение качества получаемых изделий.

10 Цель достигается тем, что фасонная поверхность выполнена в виде однополостного гиперболоида.

15 При пластическом контакте вращающейся трубы с роликом, ось которого расположена под углом к оси заготовки и одновременно под углом к направлению перемещения ролика, последний также приобретает вращательное движение, причем линейная скорость ролика в зоне его контакта с трубой меньше, чем линейная 20 скорость трубы. Такая кинематика создает условие, при котором в контактной зоне инструмента с трубой возникает дополнительное проскальзывание заготовки относительно ролика, причем величину

проскальзывания можно регулировать за счет изменения параметров гиперболической поверхности.

Вращение ролика в момент обкатки создает также условия для вхождения в зону контакта свежих его участков, что повышает срок службы рабочей поверхности инструмента.

Одновременное вращение ролика и проскальзывание контактных его зон относительно трубы повышает качество поверхности изделия.

На фиг. 1 показано взаимное расположение инструмента и заготовки; на фиг. 2 - вид по стрелке А на фиг. 1; на фиг. 3 - вид по стрелке Б на фиг. 1; на фиг. 4 - профиль ролика для обкатки сферического днища; на фиг. 5 - сечения В-В, Г-Г, Д-Д, Е-Е и Ж-Ж на фиг. 2.

Рабочая поверхность ролика представляет собой однополостной гиперболоид вращения

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$$

где  $Z$  - координата по оси ролика аб, отсчитываемая от горловой окружности (горловая окружность - наименьшая окружность, образованная при пересечении однополостного гиперболоида с плоскостью, перпендикулярной оси  $Z$ );

$X$  и  $Y$  - координаты в плоскости, перпендикулярной оси  $Z$ .

При постоянном  $Z$ , т.е. при пересечении гиперболоида плоскостью, перпендикулярной оси  $Z$ , получаем окружность (это легко доказывается, если в уравнении гиперболоида подставить значение  $Z = \text{const}$ ). Таким образом, ролик представляет собой асимметричную фигуру (ось симметрии - аб).

Из аналитической геометрии также известно, что однополостной гиперболоид образуется движением прямой вокруг оси, не лежащей в одной плоскости с упомянутой прямой, причем последняя находится под углом к оси вращения, следовательно, поверхность ролика будет одновременно линейчатой поверхностью.

Ролик 1 укреплен на поперечном суппорте станка в подшипниковых узлах так, что проекция оси аб ролика и ось вращения заготовки на фронтальную плоскость составляют угол  $\alpha$ , а проекция фасонной поверхности ролика 1 на фронтальную плоскость представляет собой образующую получаемого изделия.

Предлагаемый инструмент работает следующим образом.

Укрепленному в подшипниках ролику 1 (фиг. 1, 2, 3), например, на поперечном суппорте токарного станка, сообщают движение перпендикулярно оси вращения заготовки по стрелке К (фиг. 2, 3), заготовке 2 сообщают вращение, например, в патроне того же токарного станка.

В начальный момент обкатки ролик 1 соприкасается с заготовкой 2 в точке 3 (фиг. 1).

При обкатке сферического днища линией, ограничивающей проекцию поверхности ролика на фронтальную плоскость, является четверть окружности 3-7 (фиг. 1).

При дальнейшем перемещении ролика 1 относительно заготовки 2 по стрелке К (фиг. 2, 3) заготовка плавно деформируется, а входящие в зону деформации образующие инструмента 4-4', 5-5', 6-6' и 7-7' будут последовательно соприкасаться с деформирующимся концом заготовки, придавая ему последовательные переходные формы. Процесс обкатки завершится, когда ролик 1 будет контактировать с заготовкой по образующей 7-7'.

На фиг. 5 показаны сечения плоскостями В-В, Г-Г, Д-Д, Е-Е, Ж-Ж при контактировании ролика 1 с заготовкой 2 от начальной до конечной стадии обкатки. Из фиг. 5 следует, что контактная область ролика с заготовкой плавно изменяется не только по величине и форме, но и, если учесть вращение ролика, перемещается по его поверхности.

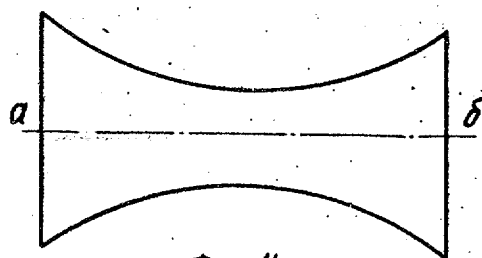
Простота профиля ролика позволяет осуществить его изготовление на широко применяемых в промышленности копировальных токарных станках.

Испытания предлагаемого инструмента при обкатке сферических днищ на трубе 60х3 мм показали, что максимальное усилие деформирования равно 1500 кгс по сравнению с усилием обкатки известным инструментом, которое равно 2000 кгс, при этом срок службы предлагаемого инструмента без перешлифовок увеличивается на 20-30%.

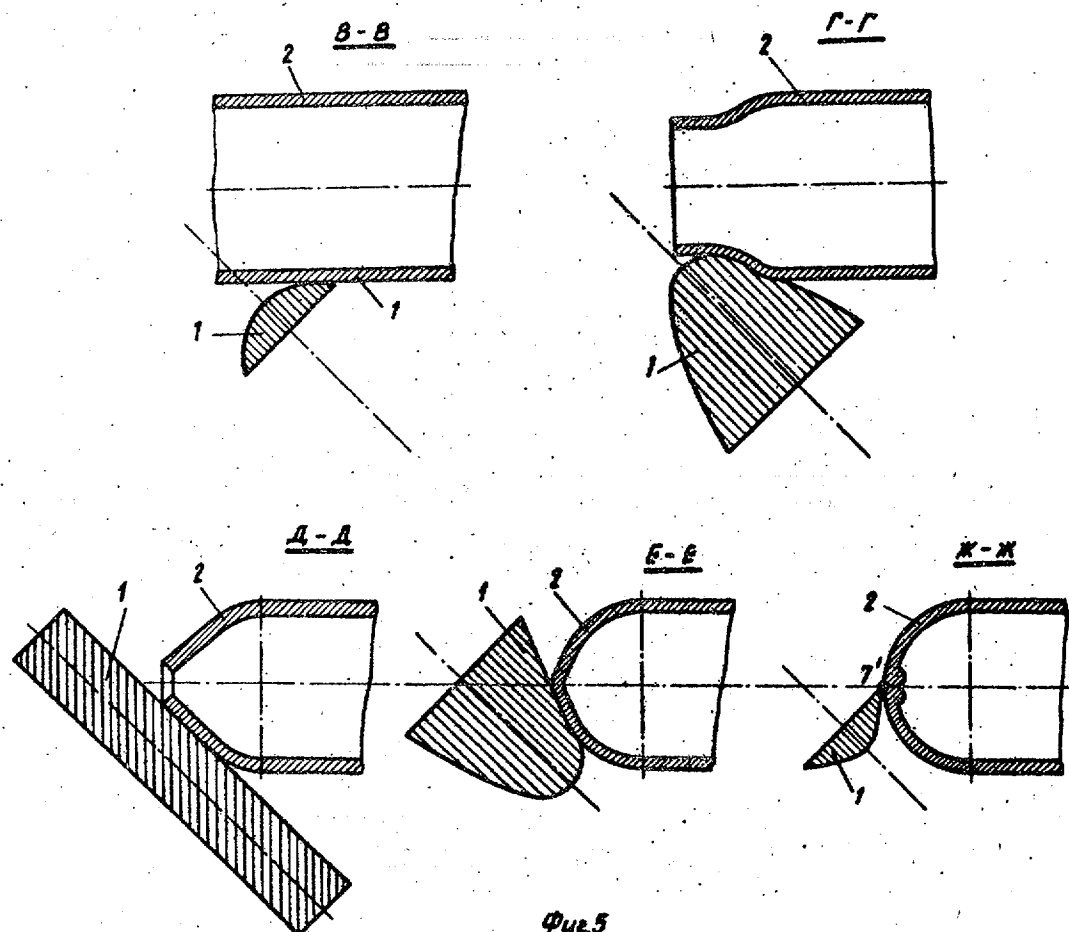
За счет одновременного присутствия в зоне контакта: как трения качения, так и трения скольжения чистота обрабатываемой поверхности улучшилась с  $\Delta 3-4$  при обкатке известным инструментом до  $\nabla 5-6$  при обкатке предлагаемым инструментом.

Предлагаемый инструмент может найти применение при изготовлении на концах





Фиг. 4



Фиг. 5

Составитель В. Лаврентьев  
 Редактор О. Торгашова Техред Н. Бабурка Корректор И. Муска  
 Заказ 3086/9 Тираж 986 Подписное  
 ЦНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4