



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 667265

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -  
(22) Заявлено 14.02.78 (21) 2578853/22-02  
с присоединением заявки № -  
(23) Приоритет -  
Опубликовано 15.06.79, Бюллетень №22  
Дата опубликования описания 18.06.79

(51) М. Кл.<sup>2</sup>  
В 21 С 3/00  
(53) УДК 621.778.  
.1.07.(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. В. Степаненко и В. С. Запорожченко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЛОЧЕНИЯ ТРУБ И ПРУТКОВ С НАЛОЖЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ИНСТРУМЕНТ

Изобретение относится к волочильному производству.

Известно устройство для волочения труб и прутков с наложением ультразвуковых колебаний на инструмент, включающее по меньшей мере один электро-механический преобразователь, радиально закрепленный на наружной поверхности волновода, выполненного в виде полого цилиндра, диаметр которого равен половине длины радиальных ультразвуковых колебаний, в полости которого установлена волока [1].

В известном устройстве волока совершает чисто радиальные колебания. Из-за малой толщины диска резонансного диаметра (малой колебательной массы) ультразвуковые колебания резко демпфируются при значительных усилиях волочения, приложенных к колебательной системе. Кроме того, в волноводе невозможно устанавливать стандартные волокна из твердого сплава с большими габаритными размерами (порядка 60 - 80 мм),

необходимых для волочения труб и прутков диаметром более 20 мм.

Целью изобретения является повышение эффективности использования ультразвуковой энергии при значительных усилиях волочения труб или прутков большого диаметра путем наложения на волоку комбинированных радиально-продольных колебаний.

Цель достигается тем, что волновод выполнен длиной, кратной половине длины продольных ультразвуковых колебаний, а волока установлена между пучностью и узлом смещений продольных ультразвуковых колебаний.

На фиг. 1 представлено устройство с эпюрами распределения амплитуды радиальных и продольных колебаний, продольный разрез; на фиг. 2 - вид по стрелке А на фиг. 1; на фиг. 3 - схема, иллюстрирующая направление комбинированных радиально-продольных колебаний стенок волоки в сечениях, расположенных

между пучностью и узлом смещений продольной стоячей ультразвуковой волны.

Устройство включает электромеханические преобразователи 1, которые крепятся радиально к лыскам, выполненным на боковой поверхности волновода 2, в узле смещений продольной ультразвуковой волны. Волновод 2 выполнен в виде полого цилиндра, диаметр которого равен половине длины волны радиальных ультразвуковых колебаний, а длина кратна половине длины волны продольных ультразвуковых колебаний. В полости волновода 2 между узлом и пучностью смещений продольной ультразвуковой волны установлена волока 3. В следующем по длине волновода узле смещений продольных колебаний расположен фланец, радиус которого значительно больше резонансного размера  $\lambda_{пр}$ , что позволяет производить крепление устройства к упорной доске 4 волоочильного стана в этом месте.

Устройство работает следующим образом.

При возбуждении электромеханическими преобразователями 1 в волноводе 2 радиальных ультразвуковых колебаний (эпюра распределения по диаметру волновода I, по длине - II) последние по закону Пуансона преобразуются в продольные колебания (эпюра распределения по длине волновода III, по диаметру - IV). Волновод 2, следовательно, и волока 3 в сечениях, расположенных между пучностью и узлом смещений продольной ультразвуковой волны, совершает комбинированные радиально-продольные ультразвуковые колебания большой интенсивности, так как амплитуда комбинированных колебаний превышает отдельно взятые амплитуды чисто радиальных или чисто продольных колебаний и определяется по формуле

$$A = A_p + A_{пр}$$

где  $A_p$  и  $A_{пр}$  - амплитуда радиальных и продольных колебаний в данной точке соответственно. Направление зависит от соотношения величины радиальных и продольных колебаний в этом сечении

$$\varphi = \text{arctg} \frac{A_p}{A_{пр}}$$

где  $\varphi$  - угол между направлением комбинированных радиально-продольных колебаний и продольной осью волновода.

Предлагаемое устройство позволяет увеличить эффективность использования ультразвуковой энергии при значительных усилиях волочения труб и прутков диаметром более 20 мм за счет наложения на волоку комбинированных радиально-продольных ультразвуковых колебаний и большой колебательной массы волновода.

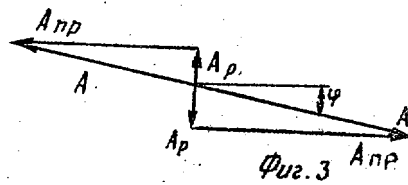
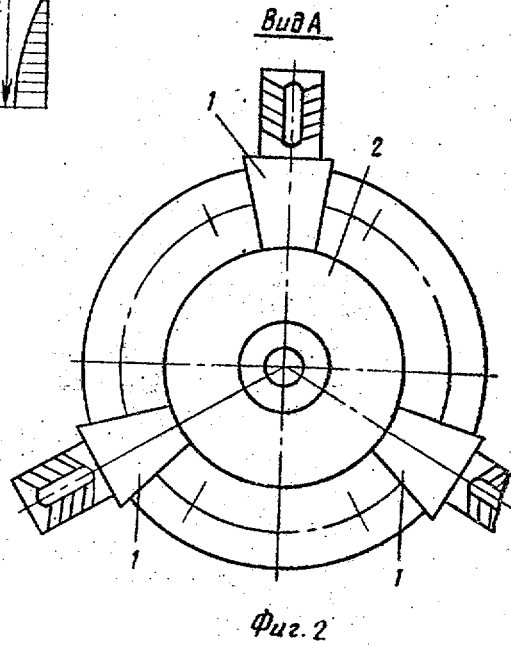
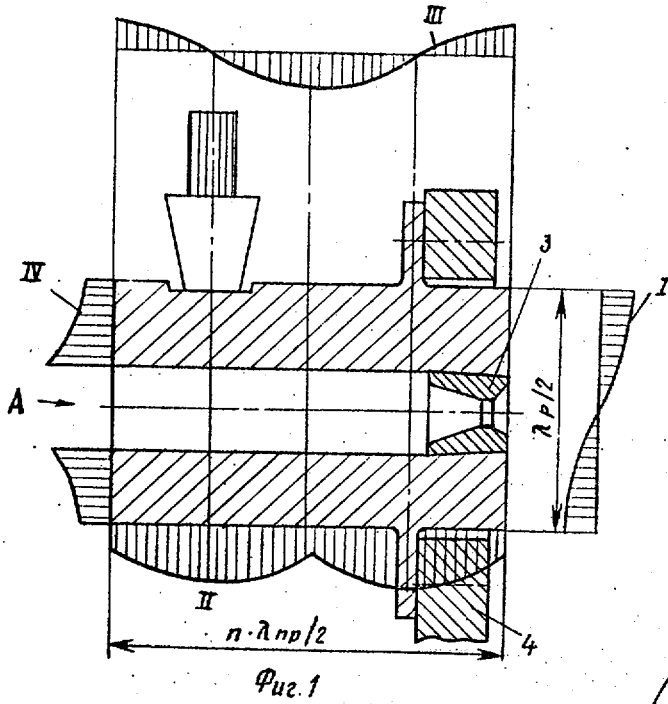
Наложение комбинированных радиально-продольных колебаний на волоку с помощью предлагаемого устройства позволяет снизить усилие волочения труб (из углеродистой стали с  $\phi 48 \times 1,5$  мм на  $\phi 35 \times 1,5$  мм) в среднем на 25%.

## Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для волочения труб и прутков с наложением ультразвуковых колебаний на инструмент, включающее по меньшей мере один электромеханический преобразователь, радиально закрепленный на наружной поверхности волновода, выполненного в виде полого цилиндра, диаметр которого равен половине длины радиальных ультразвуковых колебаний, в полости которого установлена волока, отличающееся тем, что, с целью повышения эффективности использования ультразвуковой энергии при значительных усилиях волочения труб или прутков большого диаметра путем наложения на волоку комбинированных радиально-продольных колебаний, волновод выполнен длиной, кратной половине длины продольных ультразвуковых колебаний, а волока установлена между пучностью и узлом смещений продольных ультразвуковых колебаний.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Заявка № 2374309, кл. В 21 С 3/00, 1976, по которой принято положительное решение о выдаче авторского свидетельства.



Составитель Е. Савицкая  
 Редактор О. Торгашева      Техред З. Фанта      Корректор М. Вигула  
 Заказ 3284/5      Тираж 1033      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