

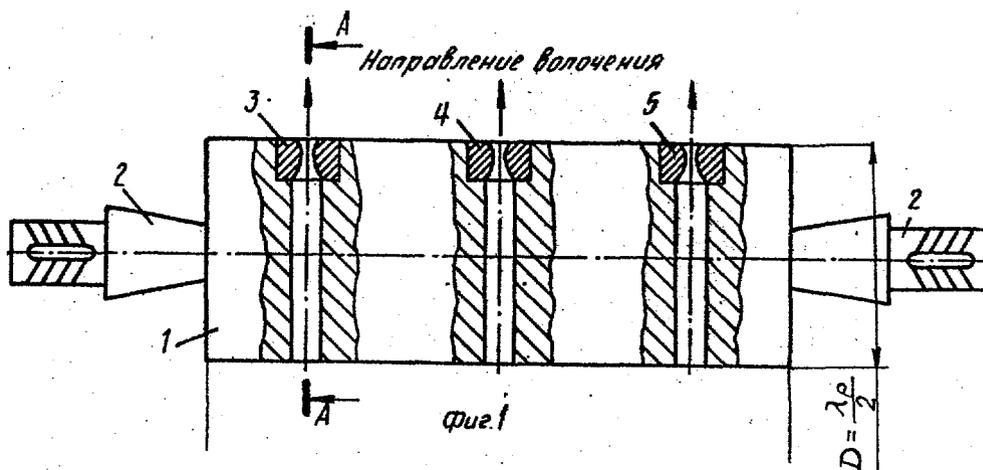


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 2504012/22-02  
(22) 04.07.77  
(46) 30.08.83. Бюл. № 32  
(72) А. В. Степаненко, Хан Дык Ким  
и В. С. Запороженко  
(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт  
(53) 621.778.07(088.8)  
(56) 1. Северденко В. П. и др. Ультразвук и пластичность. Минск, "Наука и техника", 1976, с. 108-110.  
2. Авторское свидетельство СССР № 531584, кл. В 21 С 3/00, 1975.  
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЛОЧЕНИЯ МЕТАЛЛА С УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ,

содержащее магнитоэлектрические преобразователи, соединенные с волноводом, выполненным в виде цилиндра, длина которого равна целому числу полуволн продольных колебаний, волоку, установленную перпендикулярно оси волновода, отличающееся тем, что, с целью снижения усилия волочения за счет повышения эффективности использования ультразвуковой энергии, диаметр волновода выполнен равным длине полуволны радиальных колебаний, а волока расположена по периферии волновода в узле продольных и пучности радиальных колебаний волновода.



Изобретение относится к волочильному производству и может быть использовано для интенсификации процесса многониточного волочения металла.

Известно устройство для волочения металла с применением ультразвука, включающее магнитоострикционный преобразователь, соединенный с резонансной длиной волноводом, в пучности колебаний которого закреплена волока, совершающая продольные ультразвуковые колебания, параллельные оси волочения [1].

Указанное устройство характеризуется наличием в преобразователе сквозного отверстия для протягивания металла, что снижает добротность всей акустической системы и не позволяет применять серийно выпускаемые нашей промышленностью магнитоострикционные преобразователи без осевого отверстия.

Известно также устройство для волочения металла с ультразвуковыми колебаниями инструмента, содержащее магнитоострикционные преобразователи, соединенные соосно с двумя волноводами, каждый из которых выполнен в виде цилиндра, длина которого равна целому числу полуволн продольных колебаний, и волоку, установленную перпендикулярно оси волноводов [2].

Основными недостатками известного устройства являются низкая эффективность использования ультразвуковой энергии при значительных усилиях волочения стальных изделий, обусловленная малыми размерами поперечного сечения волноводов (меньшими половины длины ультразвуковой волны), что приводит к демпфированию (уменьшению амплитуды) колебаний под нагрузкой; сложность настройки на резонансную частоту двух колебательных систем и неизбежные перекосы волоки при ее установке в коническое углубление, выполненное в двух волноводах; малая амплитуда колебаний волоки в направлении волочения, которая в  $K$  раз меньше амплитуды продольных колебаний волновода. В случае  $K = 1$  при равенстве амплитуд колебаний волновода и волоки увеличивается расстройка колебательной системы.

Цель изобретения - снижение усилия волочения за счет повышения эффективности использования ультразвуковой энергии.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве, содержащем магнитоострикционные преобразователи, соединенные с волноводом, выполненным в виде цилиндра, длина которого равна целому числу полуволн продольных колебаний, волоку, установленную перпендикулярно оси волновода, ди-

аметр волновода выполнен равным длине полуволны радиальных колебаний, а волока расположена по периферии волновода в узле продольных и пучности радиальных колебаний волновода.

На фиг. 1 изображено предлагаемое устройство; на фиг. 2 - эпюры продольных и радиальных колебаний волновода; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1.

Устройство для волочения металла с ультразвуковыми колебаниями состоит из волновода 1, длина которого равна целому числу полуволн продольных колебаний  $n \lambda_{пр} / 2$ , где  $n$  - число полуволн, а диаметр - длина полуволны радиальных колебаний  $\lambda_r / 2$ , и двух магнитоострикционных преобразователей 2, соосно присоединенных к обеим торцовым поверхностям волновода 1. Одна или несколько волок (на фиг. 2 показаны три волоки 3-5 для трехниточного волочения) расположены по периферии волновода в соседних узлах продольных и пучностях радиальных колебаний.

Устройство работает следующим образом.

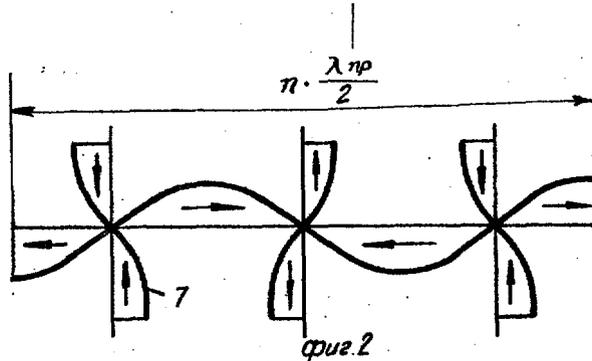
При подаче переменного напряжения ультразвуковой частоты на обмотки магнитоострикционных преобразователей 2 в волноводе 1 возникает продольная стоячая волна. Продольные колебания волновода в соответствии с законом Пуассона преобразуются в радиальные колебания. При этом волновод 1, имеющий резонансные размеры в продольном и поперечном направлениях, совершает комбинарованные продольно-радиальные ультразвуковые колебания. Установка волок по периферии волновода в узлах продольных и пучностях радиальных колебаний позволяет получить максимальные радиальные колебания.

В процессе многониточного (на фиг. 1 показано трехниточное) волочения волоки, расположенные в соседних пучностях радиальных колебаний, совершают противофазные колебания и нагружаются поочередно. Так, волоки 3 и 5 совершают колебательное смещение навстречу протягиваемому металлу, производят его деформацию и нагружены усилием волочения. Центральная волока 4, колебательная скорость которой больше скорости волочения, обгоняет протягиваемый металл, вследствие чего усилие волочения через нее равно нулю. Через половину периода ультразвуковых колебаний волоки 3 и 5 смещаются с ультразвуковой частотой в направлении волочения и разгружены от усилия волочения, а волока 4 движется навстречу

заготовке и нагружена усилием волочения. Точное поочередное нагружение волок способствует повышению эффективности использования ультразвуковой энергии при многониточном волочении.

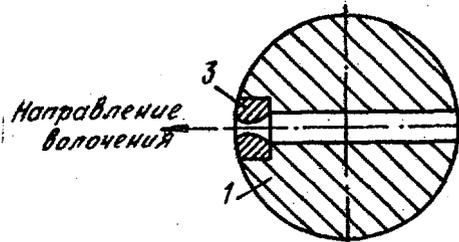
Предлагаемое устройство с известным обеспечивает повышение эффективности использования ультразвуковой энергии, позволяющее снизить усилие волочения на 33%.

5



Фиг. 2

A-A повернуто



Фиг. 3

Составитель Р. Гаврюшина  
 Редактор Н. Стацишина Техред Т. Фанта Корректор А. Тяско

Заказ 6097/7 Тираж 816 Подписное

ВНИИПИ 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