



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 30.04.80 (21) 2918374/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.03.83.Бюллетень № 9

Дата опубликования описания 07.03.83

(11)1002064

(51) М. Кл.³

В 21 С 1/00

(53) УДК 621.778.
.1(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.С. Запороженко и А.В. Степаненко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СПОСОБ ВОЛОЧЕНИЯ МЕТАЛЛА ЧЕРЕЗ ДВЕ ВОЛОКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

1

Изобретение относится к волочилю-
ному производству и может быть ис-
пользовано для интенсификации про-
цесса волочения проволоки, прутков
и труб.

Известен способ волочения метал-
ла через две установленные соосно
волоки, совершающие колебания в про-
тивоположных фазах вдоль оси воло-
чения [1].

Недостатком этого способа являет-
ся незначительное снижение усилия
волочения под действием ультразвука.

Известен способ волочения металла
через волоку, которой наряду с про-
дольными сообщают радиальные ульт-
развуковые колебания [2].

Основным недостатком данного спо-
соба является наложение продольных
и радиальных ультразвуковых колеба-
ний только на одну волоку, которая
способствует поступлению смазки в
очаг деформации и ее продвижению по
волочилюму каналу. При этом сниже-
ние усилия происходит лишь за счет
уменьшения сил трения.

Известен также способ волочения
металла через две волоки с примене-
нием ультразвука, включающий колеба-

2

ния волок в противоположных фазах
вдоль оси волочения [3].

Однако известный способ характери-
зуется незначительным снижением
5 усилия волочения под действием ульт-
развука, так как в силу равенства ди-
аметра отверстия в волоках и диамет-
ра протянутого металла после выхода
10 из волок последние проскальзывают от-
носительно металла при колебатель-
ном смещении в направлении волочения
и практически не способствуют его
перемещению в этом направлении.

15 Целью изобретения является допол-
нительное снижение усилия волочения
за счет проталкивания металла одной
волокой через другую.

20 Эта цель достигается тем, что в
известном способе волочения метал-
ла через две волоки с применением
ультразвука, включающем колебания
волок в противоположных фазах
вдоль оси волочения, волокам до-
25 полнительно сообщают однонаправлен-
ные радиальные ультразвуковые ко-
лебания, синфазные с их колебания-
ми вдоль оси волочения.

30 На фиг. 1 приведена схема, пояс-
няющая предложенный способ волоче-
ния; на фиг. 2 - графики нагрузки

двух волок, совершающих одновременно противофазные продольные и синфазные с ними однонаправленные радиальные ультразвуковые колебания, одинаковые по частоте.

При осуществлении способа металл 1 протягивается через две волокна 2 и 3, совершающие противофазные продольные колебания, на которые накладываются синфазные с ними радиальные колебания, направленные в одну сторону. В моменты времени $t=0, T, 2T, \dots$ волокна 2, перемещаясь против направления волочения и несколько увеличивая свой диаметр под действием комбинированных ультразвуковых колебаний, производит деформацию металла и нагружена усилием волочения в течение примерно $1/4$ периода колебаний. При этом волокна 3, продольная составляющая колебательной скорости V_{K2} которой больше скорости волочения V_2 , смещаясь в направлении волочения и увеличивая свой диаметр, обгоняет протягиваемый металл 1. Усилие волочения через эту волокна падает до нуля. В моменты времени $t=T/2, 3T/2, 5T/2, \dots$ волокна 2 при колебательном уменьшении диаметра обжимает металл в радиальном направлении и перемещается вместе с ним на амплитуду продольных колебаний в направлении волочения, проталкивая металл через волокна 3. Толкающее усилие волокна 2 является активным и уменьшает суммарное усилие волочения металла через две волокна. В это же время волокна 3, уменьшая свой диаметр и перемещаясь против направления волочения под действием комбинированных ультразвуковых колебаний, производит деформацию металла. Если усилия волочения в каждой из волок примерно равны между собой $P_1=P_2=P$, то в течение примерно $1/2$ периода колебаний суммарное усилие волочения равно нулю, и тянущее устройство волочильного стана разгружено от усилия деформации металла (см. фиг.2.). Цикл повторяется.

П р и м е р. Осуществлялось волочение труб из стали 10 с размера $\phi 20 \cdot 1,0$ мм на размер $\phi 14 \cdot 1,0$ мм ($\epsilon = 28,2\%$) со скоростью $0,08$ м/с через две волокна, совершающие противофазные продольные и синфазные с ними однонаправленные радиальные колебания с одинаковой частотой 18 кГц. Волокна, установленные в цилиндрическом волноводе, диаметр которого равен половине длины радиаль-

ной ультразвуковой волны $\lambda_p/2$, а длина кратна половине длины продольной ультразвуковой волны $\lambda_{pp}/2$, помещались между пучностями и узлами продольных колебаний на расстоянии, равном $\lambda_{pp}/2$, друг от друга. Возбуждение волновода производилось с помощью трех магнитоотрицательных преобразователей, расположенных симметрично на его периферии в пучности радиальных колебаний и подключенных к ультразвуковому генератору. Благодаря комбинированным противофазным продольным и синфазным радиальным ультразвуковым колебаниям волок, одна из которых в течение полупериода колебаний проталкивает металл через другую, усилие волочения стальных труб снизилось в среднем на $62-68\%$. Известный способ волочения с противофазными чисто продольными колебаниями двух волок при одинаковых условиях позволяет снизить усилие волочения примерно на 40% .

Использование предлагаемого способа обеспечивает дополнительное снижение усилия волочения за счет того, что первая по ходу движения металла волокна, обжав металл в радиальном направлении, периодически проталкивает его через вторую волокну. Уменьшение при этом растягивающих напряжений в переднем конце протягиваемого металла позволяет увеличить степень деформации за проход и повысить производительность волочильного оборудования.

Формула изобретения

Способ волочения металла через две волокна с применением ультразвука, включающий колебания волок в противоположных фазах вдоль оси волочения, отличающийся тем, что, с целью снижения усилия волочения путем проталкивания металла одной волокой через другую, волокнам дополнительно сообщают однонаправленные радиальные ультразвуковые колебания, синфазные с их колебаниями вдоль оси волочения.

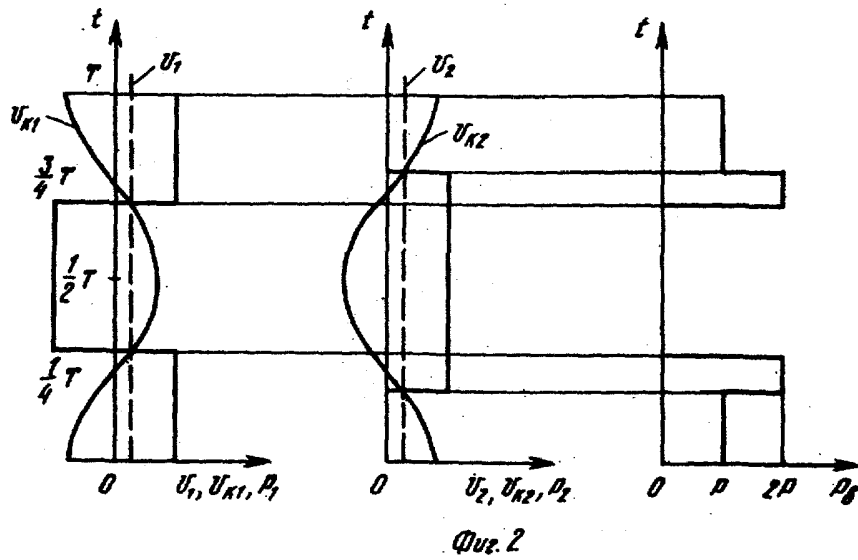
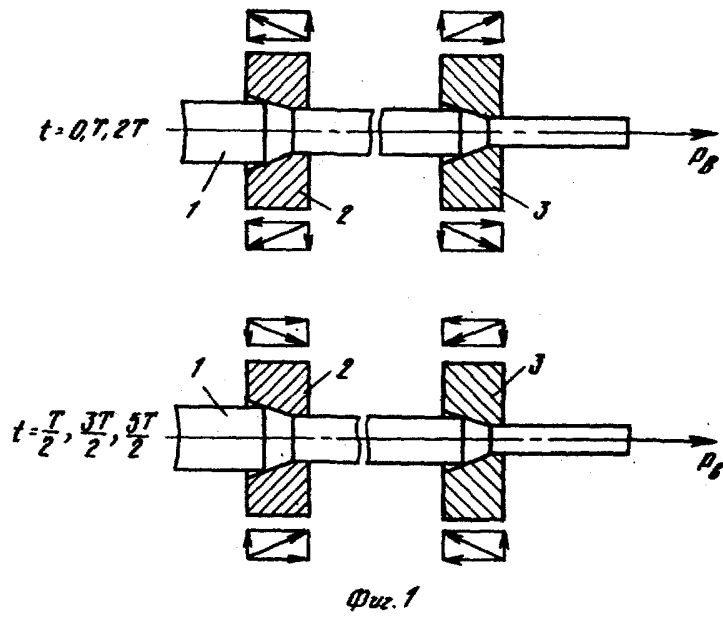
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 201305, кл. В 21 С 1/00, 1966.

2. Авторское свидетельство СССР № 561584, кл. В 21 С 1/00, 1975.

3. Авторское свидетельство СССР № 329924, кл. В 21 С 1/00, 1970

(прототип).



Составитель В. Запороженко
 Редактор С. Титова Техред О. Неце Корректор А. Ференц

 Заказ 1686/4 Тираж 814 Подписное
 ВНИПИ 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