



# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 599878

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 11.05.76 (21) 2380399/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 30.03.78, Бюллетень № 12

(45) Дата опубликования описания 11.04.78

(51) М. Кл.<sup>2</sup> В 21С 3/00

(53) УДК 621.778.1.07  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. Н. Севердяко, А. В. Степаненко и В. С. Запороженко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЛОЧЕНИЯ МЕТАЛЛА С НАЛОЖЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ИНСТРУМЕНТ

1

Изобретение относится к волоочному производству.

Известно устройство для волочения металла с наложением ультразвуковых колебаний на инструмент, включающее волоку, вибратор, соединенный с ним резонансной длины волновод, со стороны противоположного торца которого свободно установлена волока [1].

В этом устройстве происходит резкое уменьшение эффективности использования ультразвуковой энергии с увеличением усилия волочения, так как пустотелый волновод, ослабленный внутренним отверстием под волоку, воспринимает на себя усилие волочения, что приводит к снижению амплитуды его колебаний. Вследствие ударного взаимодействия между торцами вибрирующего волновода и свободной волоки происходит значительный разогрев мест соударения и быстрое разрушение волоки.

Цель изобретения — разгрузка волновода и вибратора от усилия волочения, повышение эффективности использования энергии ультразвуковых колебаний при значительных усилиях волочения прутков, профилей и труб.

Это достигается тем, что устройство снабжено стаканом, установленным концентрично волноводу и жестко соединенным с ним в узле колебаний ультразвуковой волны, а во-

2

лока размещена между торцевой поверхностью волновода и дном стакана.

На чертеже изображено предлагаемое устройство.

5 Устройство включает вибратор 1, например магнестрикционный преобразователь, соединенный с резонансной длины волноводом 2, концентрично которому со стороны его свободного торца установлен стакан 3, выполненный длиной, равной четверти длины волны ультразвуковых колебаний, и жестко соединенный с волноводом 2 в узле колебаний ультразвуковой волны. Между дном стакана 3 и свободным торцом волновода 2 размещена волока 4.

10 На чертеже также показаны эпюра смещений 5 ультразвуковых колебаний стакана 3 и эпюра смещений 6 ультразвуковых колебаний волновода 2.

15 Устройство работает следующим образом.

20 Продольные ультразвуковые колебания от вибратора 1 передаются волноводу 2 и стакану 3. Заготовку протягивают через волоку 4, которая вместе со стаканом 3 (эпюра смещений 5) и волноводом 2 (эпюра смещений 6) колеблется с ультразвуковой частотой. Под действием усилия волочения в волноводу и вибраторе не возникают внутренние напряжения, демпфирующие их амплитуду колебаний, так как это усилие воспринимается

стаканом 3. Удлинение стакана под действием усилия волочения различно для разных протягиваемых металлов и степеней деформации. Исходя из этих условий, меняют усилие прижатия волокна к волноводу, которое должно обеспечивать постоянство контакта волокна с волноводом в процессе волочения.

Условие сохранения контакта между волноводом и волоком при этом имеет вид

$$\Delta L = 1,3(A + \Delta l),$$

где  $\Delta L$  — удлинение стакана под действием усилия затяжки, мм;

$A$  — амплитуда колебаний волновода, мм;

$\Delta l$  — удлинение стакана под действием усилия волочения, мм.

Напряжения, возникающие в стакане в процессе волочения, определяются по формуле

$$\sigma_{\text{в}} = P_{\text{в}}/F,$$

где  $P_{\text{в}}$  — усилие волочения, кг;

$F$  — площадь поперечного сечения стенки стакана, мм<sup>2</sup>.

Напряжения, возникающие в стакане при ультразвуковых колебаниях волновода, определяются по формуле

$$\sigma_{\text{уз}} = E \cdot A^1/l,$$

где  $E$  — модуль упругости материала стакана, кг/мм<sup>2</sup>;

$A^1$  — амплитуда колебаний торца стакана, мм;

$l$  — длина стенки стакана, мм.

Требуемое усилие прижатия волокна к волноводу равно

$$P = 1,3(\sigma_{\text{в}} + \sigma_{\text{уз}})F.$$

Формула изобретения

Устройство для волочения металла с наложением ультразвуковых колебаний на инструмент, включающее волоку, вибратор, соединенный с ним резонансной длины волновод, со стороны противоположного торца которого свободно установлена волока, отличающееся тем, что, с целью разгрузки волновода и вибратора от усилия волочения и повышения эффективности использования энергии ультразвуковых колебаний при значительных усилиях волочения, устройство снабжено стаканом, установленным концентрично волноводу и жестко соединенным с ним в узле колебаний ультразвуковой волны, а волока размещена между торцевой поверхностью волновода и дном стакана.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Клубович В. В. и др. Влияние схем подвода ультразвуковых колебаний на усилие волочения титановых сплавов. Сб. «Пластичность и обработка металлов давлением». Минск, «Наука и техника», 1974, с. 73—75.

