



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3821710/22-02

(22) 17.12.84

(46) 15.07.86. Бюл. № 26

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(72) А.В.Степаненко, В.Г.Войтов
и В.В.Петраковский

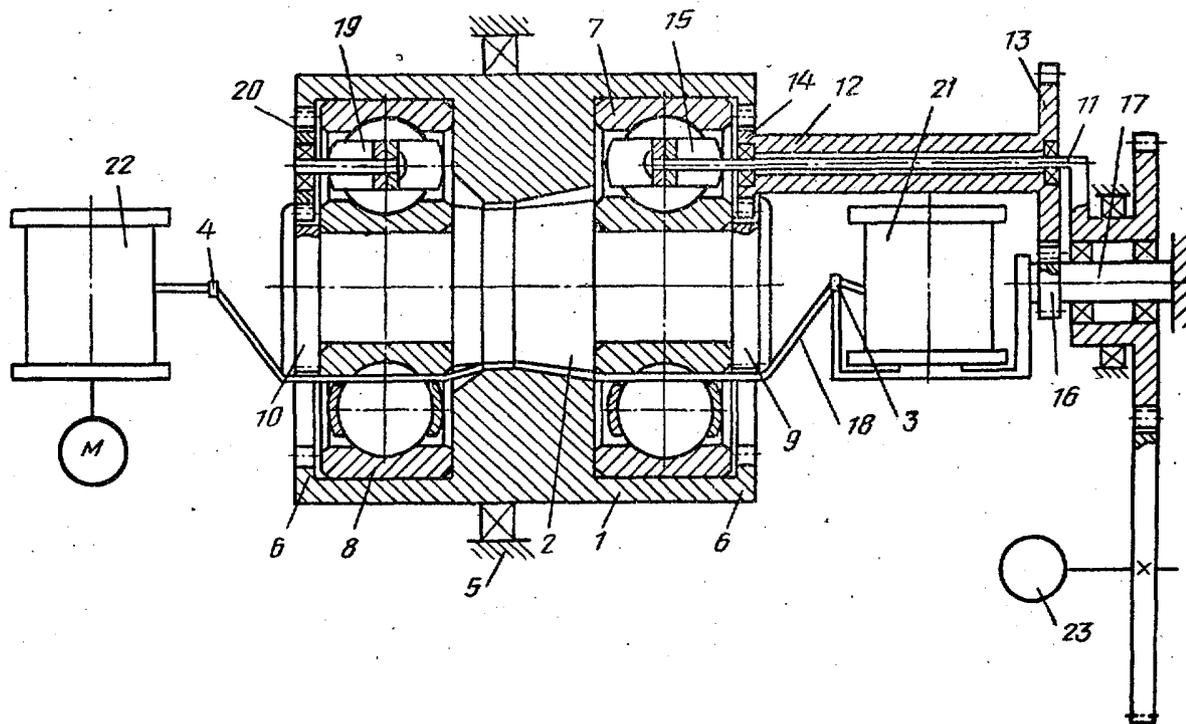
(53) 621.778.1(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 663461, кл. В 21 С 1/00, 1977.

Авторское свидетельство СССР
№ 1061865, кл. В 21 С 1/00, 1978.

(54) СПОСОБ ВОЛОЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕС-
КИХ ИЗДЕЛИЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУ-
ЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) 1.Способ волочения металлических изделий, включающий протягивание заготовки через смещенную относительно оси приложения тянущего усилия волоку с одновременным вращением заготовки вокруг этой оси, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности процесса за счет увеличения степени деформации за проход и скорости волочения, заготовку одновременно и с той же частотой вращают в очаге деформации вокруг собственной оси в сторону, противоположную вращению заготовки вокруг оси волочения.



2. Устройство для волочения металлических изделий, содержащее волоку, состоящую из установленной с возможностью вращения вокруг собственной оси втулки и установленной в ней осно с радиальным зазором и с возможностью вращения вокруг их общей оси скалки, связанных с приводом вращения, от л и ч а ю щ е е с я тем, что устройство снабжено двумя направляющими втулками, установленными на входе и выходе из волоки по оси вращения втулки и скалки, а привод их вращения выполнен в виде планетарной передачи, на водиле которой с возможностью вращения установлены две сателлитные шестерни, одна из кото-

рых связана с неподвижным зубчатым колесом, а другая, основной диаметр которой равен диаметру шариков подшипников качения, на которых установлена скалка во втулке, входит в зацепление с зубчатыми колесами, выполненными на скалке и втулке, причем сепаратор одного из упомянутых подшипников жестко связан с водилом, а сепаратор другого подшипника кинематически связан с втулкой и скалкой через установленную на его оси с возможностью вращения сателлитную шестерню, основной диаметр которой равен диаметру шариков подшипника и которая входит в зацепление с зубчатыми колесами втулки и скалки.

1

Изобретение относится к волочителному производству и может быть использовано для получения микроволоки из различных металлов и сплавов.

Цель изобретения - повышение производительности процесса за счет увеличения степени деформации за проход и скорости волочения.

На чертеже изображено устройство для осуществления способа волочения металлических изделий.

Способ осуществляют следующим образом.

Заготовку протягивают через волоку, образованную втулкой 1 и размещенной в ней по оси с радиальным зазором, образующим волочильный канал, скалкой 2. Ввиду такой конструкции волоки волочильный канал смещен относительно оси втулки и скалки, являющейся осью приложения тянущего усилия - осью волочения. На входе и выходе из волоки по оси расположения втулки и скалки заготовку пропускают через направляющие втулки 3 и 4, при этом втулку 1 волоки вращают вокруг собственной оси, что приводит к вращению заготовки вокруг этой оси. Вследствие рассогласования скоростей втулки 1 и скалки 2 заготовку вращают одновременно в очаге деформации вокруг собственной оси, причем вра-

2

щение заготовки вокруг собственной оси осуществляют с той же частотой, но в сторону, противоположную вращению заготовки вокруг оси приложения тянущего усилия - оси волочения.

Для этого втулку 1 и скалку 2 вращают в одну и ту же сторону, но с различной угловой скоростью. Величина рассогласования угловых скоростей вращения скалки 2 и втулки 1 должна быть такой, чтобы за один оборот заготовки вокруг оси волочения заготовка обернулась один раз вокруг своей оси. В результате такого воздействия на заготовку закручивание заготовки вокруг собственной оси, вызванное воздействием обжимающего инструмента, непрерывно компенсируется вращением заготовки вокруг оси волочения, закручивающим материал заготовки в противоположную сторону. При этом сдвигающие напряжения со стороны инструмента трансформируются в радиальное обжатие, а появляющийся при этом градиент напряжений по слоям заготовки равномерно распределяется вследствие многократного знакопеременного изгиба заготовки, обусловленного вращением заготовки вокруг оси волочения. Вращение заготовки относительно поверхности инструмента происходит равномерно и в одну сторону, а это значит, что сравнительно легко повы-

снуть скорость протягивания, увеличивая частоту вращения заготовки вокруг собственной оси, и, соответственно, заготовки вокруг оси волочения. Исключение закручивания заготовки предотвращает ее обрыв и позволяет увеличить степень деформации за проход.

Устройство для реализации способа включает волоку, образованную втулкой 1 и размещенной в ней соосно с радиальным зазором скалкой 2. На входе в волоку по оси втулки 1 и скалки 2 установлены направляющие втулки 3 и 4. Втулка 1 установлена в опоре 5 с возможностью вращения вокруг собственной оси и снабжена корончатыми колесами 6, установленными в торцах втулки. Для обеспечения вращения скалки 2 и удержания постоянного рабочего зазора между скалкой 2 и втулкой 1 скалка 2 установлена внутри втулки 1 на подшипниках 7 и 8 качения и снабжена зубчатыми колесами 9 и 10. Для обеспечения вращения скалки 2 и втулки 1 вокруг их общей оси, но с рассогласованием скоростей служит планетарная передача, водило 11 которой с закрепленной на нем с возможностью вращения втулкой 12 снабжено сателлитными колесами 13 и 14. При этом водило 11 жестко крепится к сепаратору 15 подшипника 7, сателлитное колесо 14 входит в зацепление с корончатым колесом 6 втулки 1 и с колесом 9 скалки 2, а сателлитное колесо 13 входит в зацепление с шестерней 16, закрепленной на неподвижной оси 17. Передаточное отношение сателлитных колес 13 и 14 подобрано так, чтобы вращение сателлитного колеса 14, сцепленного с колесами 6 и 9, обеспечивало требуемое рассогласование во вращении скалки 2 и втулки 1. Подшипники 7 и 8 выставлены таким образом, чтобы их шарики расположились одинаково относительно оси волочения, а заготовку 18 заправляют в зазор между шариками.

Для того, чтобы в процессе работы предотвратить набегание шариков подшипников 7 и 8 на заготовку 18 поверхности качения на внутренних кольцах подшипников 7 и 8 и рабочая поверхность скалки 2 эквидистантны относительно общей оси скалки 2 и втулки 1, в этом случае линейные скорости движения заготовки и шариков подшип-

ников 7 и 8 относительно поверхности скалки 2 одинаковы, и, кроме того, во избежание случайного проскальзывания шариков подшипников 7 и 8 их сепараторы 15 и 19 кинематически связаны со скалкой 2 и втулкой 1 посредством сателлитных зубчатых колес 14 и 20, диаметры основных окружностей которых равны диаметру шариков подшипников 7 и 8.

Для смотки заготовки 18 служит катушка 21, а для намотки изделия через направляющую втулку 4 - катушка 22. Катушка 21 установлена на неподвижной оси 17 с возможностью вращения вокруг собственной оси так, чтобы вращающееся водило 11 не задевало ее. Вращение водила 11 осуществляют двигателем 23.

Устройство работает следующим образом.

В процессе работы заготовка 18 сматывается с катушки 21, проходит через направляющую втулку 3, формируется в рабочем зазоре между втулкой 1 и скалкой 2, выводится из волоки через направляющую втулку 4 и наматывается на катушку 22. Водило 11 планетарной передачи, вращаясь с помощью двигателя 23, тянет сепаратор 15 подшипника 7, вызывая вращение скалки 2 и втулки 1 в опоре 5 в одну сторону, это вызывает вращение заготовки 18 в ту же сторону вокруг оси волочения. Во время вращения водила 11 сателлитное зубчатое колесо 13, закрепленное на втулке 12, обкатывается по неподвижной шестерне 16, вызывая вращение сателлитного колеса 14 с угловой скоростью, обеспечивающей требуемую разницу в скоростях вращения втулки 1 и скалки 2, что относительно смещает рабочие поверхности скалки 2 и втулки 1, а значит, и перекатывает заготовки 18 по рабочим поверхностям последних. При этом заготовка 18 одновременно с формообразованием вращается вокруг своей оси в сторону, противоположную своему вращению вокруг оси волочения, с той же частотой и подвергается многократному знакопеременному изгибу.

Величина рассогласования угловых скоростей вращения скалки и втулки должна быть такой, чтобы за один оборот заготовки вокруг оси волочения заготовка обернулась один раз вокруг своей оси. В системе координат, вра-

шающейся со скоростью ω вокруг оси волочения, втулка неподвижна, в то время, как скалка вращается вокруг оси волочения с угловой скоростью, равной разности угловых скоростей вращения скалки и втулки $\Delta\omega$. Заготовка перекатывается по рабочей поверхности неподвижной втулки. При этом линейная скорость в точке соприкосновения скалки и заготовки

$$V = \delta \omega \frac{D}{2},$$

где D - диаметр скалки. Значит, частота вращения заготовки

$$\mathcal{R} = \frac{V}{\delta},$$

где δ - величина рабочего зазора.

Необходимо, чтобы $\mathcal{R} = \omega$, т.е.

$$\omega = \frac{\Delta\omega \cdot D}{2\delta},$$

откуда

$$\Delta\omega = 2\omega \frac{\delta}{D}.$$

В процессе работы заготовка 18 свободно проходит через подшипники 7 и 8, поскольку скорость движения шариков подшипников 7 и 8 и заготовки 18 относительно скалки 2 одинаковы. Сателлитные зубчатые колеса 14 и 20, перекатываясь по колесам 6, 9 и 10, вызывают синхронное вращение сепараторов 15 и 19 подшипников 7 и 8 вокруг оси волочения со скоростью, равной скорости движения заготовки 18 относительно поверхности скалки 2, что исключает проскальзывание шариков подшипников 7 и 8.

Таким образом, осуществление волочения с одновременным вращением заготовки вокруг оси волочения и с той же частотой, но в противоположную сторону вокруг собственной оси путем вращения частей волокна в одну сторону, но с различными угловыми скоростями предотвращает скручивание заготовки и позволяет увеличить скорости вращения инструмента, что увеличивает производительность процесса вследствие увеличения скорости волочения и степени деформации за проход.

Составитель Е.Воронкова

Редактор С.Лисина

Техред В.Кадар

Корректор И.Эрдей

Заказ 3744/12

Тираж 783

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4