



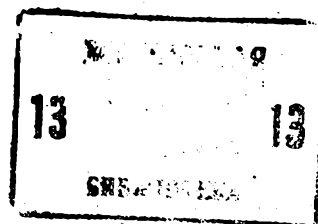
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1140887** **A**

4(51) В 23 В 1/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

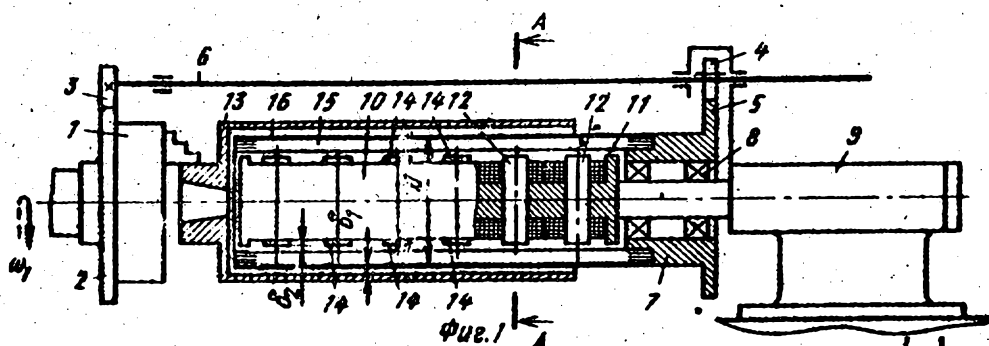
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3693972/25-08
(22) 23.01.84
(46) 23.02.85. Бюл. № 7
(72) Е.В.Пашков и И.Б.Харин
(71) Севастопольский приборостроительный институт
(53) 621.941.1(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 986602, кл. В 23 В 1/00, 1981.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ
ТОНКОСТЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ,
содержащее планшайбу с приводом враще-
ния и установленную между планшайбой
и задней бабкой оправку, о т л и-
ч а ю щ е е с я тем, что, с целью

повышения точности обработки и упро-
щения его конструкции, оно снабжено
цилиндром, выполненным упругогибким
из свернутой в спираль ферромагнитной
ленты, заключенной в оболочку из
немагнитного материала, установленным
с возможностью вращения на оправке и
кинематически связанным с планшайбой,
и введенными в устройство и закреп-
ленными на оправке электромагнитами,
оси сердечников которых расположены
перпендикулярно направлению радиаль-
ной составляющей силы резания, при
этом оправка выполнена из немагнит-
ного материала и закреплена в задней
бабке.



(19) **SU** (11) **1140887** **A**

Изобретение относится к технологии машиностроения и может быть использовано для механической обработки тонкостенных деталей.

Известно устройство для обработки тонкостенных деталей, содержащее переднюю и заднюю бабки, зажимное приспособление, оправку с разжимными элементами, установленными с возможностью вращения [1].

Недостатками известного устройства являются сложность конструкции и низкая точность обработки.

Цель изобретения - упрощение конструкции и повышение точности обработки.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для обработки тонкостенных цилиндрических деталей, содержащее планшайбу с приводом вращения и установленную между планшайбой и задней бабкой оправку, снабженную цилиндром, выполненным упругогибким из свернутой в спираль ферромагнитной ленты, заключенной в оболочку из немагнитного материала, установленным с возможностью вращения на оправке и кинематически связанным с планшайбой, и введенными в устройство и закрепленными на оправке электромагнитами, оси сердечников которых расположены перпендикулярно направлению радиальной составляющей силы резания, при этом сама оправка выполнена из немагнитного материала и закреплена в задней бабке.

На фиг. 1 схематически изображено предлагаемое устройство, общий вид; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 и 4 - стадии контакта упругогибкого элемента с обрабатываемой деталью.

Устройство (фиг. 1) содержит установленное в передней бабке станка зажимное приспособление 1, которое связано зубчатыми колесами 2-5 и валом 6 со втулкой 7, установленной с помощью подшипников 8 и неподвижно закрепленной в задней бабке 9 оправке 10 из немагнитного материала, несущей размещенные с одинаковым осевым шагом электромагниты 11, оси сердечников 12 которых перпендикулярны направлению действия радиальной составляющей силы резания P_y , т.е. плоскости I-I (фиг. 2), и совпадают с вертикальной диаметральной плоскостью II-II обрабатываемой детали 13. Полюсные наконечники 14 сердечников

расположены с зазором δ_2 относительно упругогибкого цилиндра 15, закрепленного на втулке 7 и выполненного из тонкой ферромагнитной ленты, спирально свернутой, толщиной 0,02-0,025 мм, заключенной в оболочку 16 из немагнитного материала, например, фосфористой бронзы, препятствующей распространению магнитного потока на обрабатываемые ферромагнитные детали.

Принцип функционирования устройства состоит в следующем.

Обрабатываемую деталь 13 (фиг. 1 и 2), например полый ротор электрической машины, закрепляют в зажимном приспособлении, например трехкулачковом патроне 1. Перемещением задней бабки 9 или ее пиноли внутрь детали вводят с равномерным радиальным зазором δ_1 упругогибкий цилиндр 15 с оправкой 10, несущей электромагниты 11. Включают станок, обеспечивая вращение в одном направлении и с одинаковой угловой скоростью $\omega_1 = \omega_2$ детали 13 и цилиндра 15 относительно неподвижной оправки 10. Затем, запитывая электромагниты 11, создают магнитный поток Φ (фиг. 3), замыкающийся через цилиндр 15 и создающий в свою очередь силу, деформирующую его по направлению к центру оправки в диаметральной плоскости I-I, перпендикулярной диаметральной плоскости I-I, совпадающей с направлением действия P_y . В результате деформации в сечении I-I происходит выпучивание цилиндра 15 до контакта с внутренней поверхностью обрабатываемой детали 13. Таким образом, в процессе обработки действие радиальной составляющей силы резания P_y воспринимается не только одной деталью, а еще и цилиндром 15, что способствует уменьшению локальных (местных) прогибов детали. Увеличивая магнитный поток и тем самым увеличивая деформацию упругогибкого цилиндра в сечениях I-I и II-II, увеличивают площадь прилегания обрабатываемой детали и цилиндра, как это показано на фиг. 4, что приводит к возрастанию жесткости системы деталь-приспособление.

Величины деформации детали δ_{1-1} и δ_{2-II} соответственно в диаметральных сечениях I-I и II-II могут быть определены на основании известных выражений

$$\sigma_{I-I} = 0,149 \frac{FR^3}{EJ_2} \text{ и } \sigma_{II-II} = 0,137 \frac{FR^3}{EJ_2},$$

где F - тяговое усилие электромагнита (деформирующая сила);

E - модуль упругости материала цилиндра;

J_2 - момент инерции сечения цилиндра;

R - радиус цилиндра.

При малых величинах воздушного зазора σ_2 величина тягового усилия F (деформирующей силы) может быть рассчитана на основании выражения

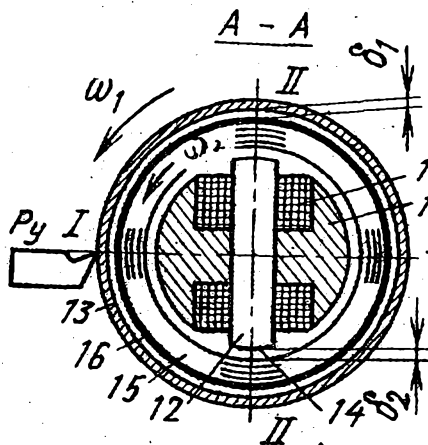
$$F = \frac{\Phi^2}{2\mu_0 S_p}$$

где Φ - величина магнитного потока в рабочем зазоре σ_2 ;

$\mu_{(0)}$ - магнитная проницаемость рабочего зазора;

$S_{(p)}$ - площадь рабочего зазора.

При частичном (точечном) контакте обрабатываемой детали и цилиндра в сечении I-I (фиг. 3) радиальный зазор σ_1 в сечении II-II достигает своего максимального значения, т.е. $\sigma_1 = \sigma_2$, 30 где



Фиг. 2

$$\sigma_3 = \sigma_1 + \sigma_{II-II}, \quad \alpha \quad \sigma_4 = \sigma_2 - \sigma_{I-I}.$$

При дальнейшем увеличении деформирующей силы F , а следовательно, и

5 площади прилегания (контакта) обрабатываемой детали 13 и цилиндра 15 (фиг. 4) происходит уменьшение диа-

метра детали в диаметральной плоскости II-II и увеличение (выпучивание)

10 в плоскости I-I соответственно на величины σ_3 и σ_4 , которые могут

быть определены на основании приведенных выше выражений для расчета

σ_{I-I} и σ_{II-II} .

15 В процессе обработки деталь и цилиндр, деформированные в пределах упругости, как бы "текут" относительно

неподвижной оправки с электромаг-

нитам, сохраняя деформированное

20 состояние в виде эллипса, большая ось которого I-I совпадает с

направлением действия R_y . После окончания обработки и отвода режущего

инструмента отключается питание

25 электромагнитов и оправка с цилиндром выводится из отверстия детали.

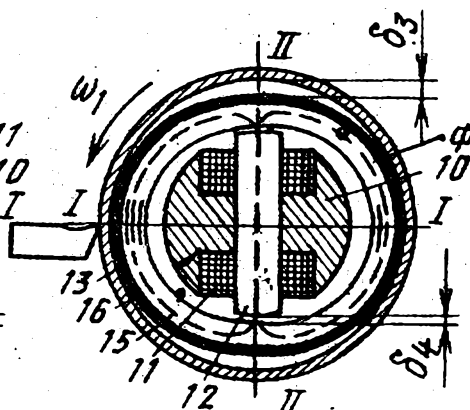
Использование изобретения позволя-

ет повысить точность обработки за

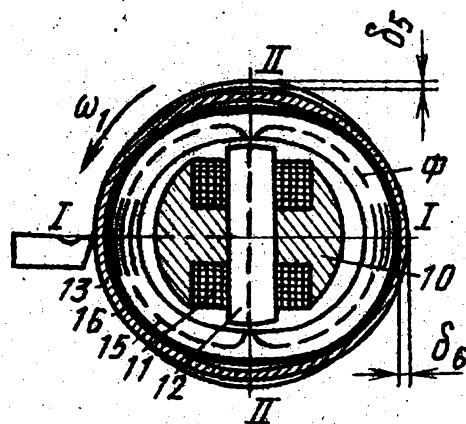
счет улучшения динамических харак-

теристик системы СПИД и упростить

конструкцию устройства.



Фиг. 3



Фиг. 4

Составитель А. Абрамов

Редактор О. Бугир Техред Л. Коцюбняк

Корректор Г. Огар

Заказ 380/10

Тираж 1086

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4