

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 526493

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.11.74 (21) 2073679/08

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.08.76. Бюллетень № 32

Дата опубликования описания 26.11.76

(51) М. Кл.<sup>2</sup> В 24В 11/02

(53) УДК 621.924.1  
(088.8)

- (72) Авторы изобретения Г. С. Дробашевский, П. И. Ящерицын, Л. А. Олендер, И. П. Филонов, Ю. А. Добрынин, В. М. Климович и О. С. Мурков
- (71) Заявители Витебский станкостроительный завод им. С. М. Кирова и Белорусский политехнический институт

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШАРИКОВ

1

Изобретение может быть использовано в подшипниковой промышленности.

Известны устройства для обработки шариков между двумя дисками: ведущим и рабочим, последний из которых имеет канавку V-образного профиля, выполненную, например, по спирали, причем, по крайней мере, один из дисков связан с приводом.

Предлагаемое устройство отличается от известного тем, что ведущий диск снабжен расходящимися от центра канавками V-образного профиля.

Таким образом, обеспечивается повышение качества и точности обработки шариков.

На фиг. 1 изображено устройство при снятом бункере, вид сверху; на фиг. 2 — разрез по А—А на фиг. 1; на фиг. 3 — форма рабочего желоба, выполненного по спирали Архимеда, сечение по Б—Б на фиг. 1; на фиг. 4 — форма радиального (криволинейного) паза, сечение по В—В на фиг. 1; на фиг. 5 — конструктивная схема, поясняющая попадание шариков в рабочую зону; на фиг. 6 — расположение отсекающего в кольцевой канавке, сечение по Г—Г на фиг. 5; на фиг. 7 и 8 — схема иллюстрирующая кинематику шариков в рабочей зоне.

Предлагаемое устройство включает рабочий диск 1, на поверхности которого выполнены рабочие канавки в виде радиальных (криволи-

2

нейных) пазов 2. На рабочем диске 1 в начале каждого радиального (криволинейного) паза выполнено отверстие 3 для подачи шариков 4 в зону обработки.

Над отверстиями 3 установлены трубки 5, соединенные с загрузочным бункером 6. На ведущем диске 7 выполнена рабочая канавка 8 в виде спирали Архимеда, которая в центральной части диска 7 сопряжена с кольцевой канавкой 9, на которой в месте сопряжения со спиральной канавкой 8 закреплен отсекающий 10 (см. фиг. 5 и фиг. 6).

Устройство работает следующим образом.

Из загрузочного бункера 6 через трубки 5 шарики 4 через загрузочное отверстие 3 попадают в кольцевую канавку 9, расположенную в центральной части ведущего диска 7, одновременно шарик 4 находится в начале радиальных пазов 2 (см. фиг. 2 и 5).

При вращении ведущего диска 7 шарик 4, находясь в начале радиальных пазов 2, перемещается по кольцевой канавке 9 и, подвигаясь к отсекающему 10, направляется в рабочую зону, где шарик начинает обрабатываться, перемещаясь по спиральной канавке 8 вдоль радиальных пазов 2.

На место ушедших шариков с кольцевой канавки 9 под действием столба шариков в бункере 6 опускается новый шарик, затем направляется в рабочую зону. Число шариков,

находящихся в обработке примерно равно количеству совмещений каждого радиального паза 2 со спиральной рабочей канавкой 8.

Первоначальная загрузка устройства шариками производится следующим образом.

Рабочий диск 1 приподнимается на высоту  $1,3 h_p$  и фиксируется, где  $h_p$  — расстояние между торцами дисков 1 и 7 в рабочем режиме с диаметром обрабатываемых шариков, равным загружаемому (см. фиг. 7).

Ведущий диск 7 вращается, при этом шарики 4 из бункера 6 по трубкам 5 через отверстия 3 загружаются в рабочую зону, как указано выше (фиг. 1 и фиг. 2). По заполнении рабочей зоны загружаемыми шариками рабочий диск 1 сжимается с фиксации, осевой силой прижимается к шарикам 4 и начинается рабочий режим обработки.

Материал дисков 1 и 7 выбирается в зависимости от вида обработки шариков. При доводке диски изготавливаются из чугуна, при шлифовании — ведущий диск может быть абразивный или изготовленный из другого материала.

В рабочей зоне съём припуска осуществляется при сложном движении шариков, которые, перемещаясь вдоль радиальных пазов, вращаются вокруг оси  $\bar{n}$  со скоростью  $\omega_n$  (см. фиг. 1).

Вращение вокруг оси  $\bar{\tau}$  со скоростью  $\omega_\tau$  осуществляется за счет сил трения (резания) в зонах контакта шариков со спиральной рабочей канавкой. Вращение вокруг оси  $\bar{b}$  со скоростью  $\omega_b$  (фиг. 3) происходит за счет несимметричного профиля с углами  $\alpha$  и  $\beta$  спиральной канавки. При перемещении шариков в криволинейных пазах вращение их вокруг оси  $\bar{b}$  будет более интенсивным за счет кривизны паза. Форма радиальных (криволинейных) пазов выполняется также несимметричной (см. фиг. 4) с углами  $\lambda$  и  $\gamma$ . Оптимальное значение углов  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\lambda$  и  $\gamma$  подбирается экспериментально. Соотношение угловых скоростей  $\omega_\tau$ ,  $\omega_n$  и  $\omega_b$  при перемещении шариков в рабочей зоне не будет оставаться постоянным, ввиду того, что линейные скорости ведущего диска в точках контакта с шариками, находящимися на разных расстояниях от центра будут различными. Это приводит к автоматическому изменению соотношения угловых скоростей  $\omega_\tau$ ,  $\omega_n$ ,  $\omega_b$  и рациональному рас-

пределению следов инструмента на обрабатываемой поверхности шариков, при этом сетка следов рабочих инструментов на обрабатываемой поверхности распределяется равномерно, что обеспечивает точность геометрической формы.

Вращение шариков в рабочей зоне происходит при  $\omega_\tau > \omega_n$ .

Угловые скорости  $\omega_\tau$  и  $\omega_n$  определяются из соотношений (см. фиг. 7 и фиг. 8).

$$\omega_\tau = \frac{V_d}{d_{ш}} = \frac{\omega_d R}{d_{ш}} \quad (1)$$

$$\omega_n = \omega_d \cdot T, \quad (2)$$

где  $V_d$  — линейная скорость точек вращающегося ведущего диска, контактирующих с шариками;

$R$  — расстояние от оси вращения диска до центра шарика;

$T$  — шаг спирали;

$\omega_d$  — угловая скорость диска.

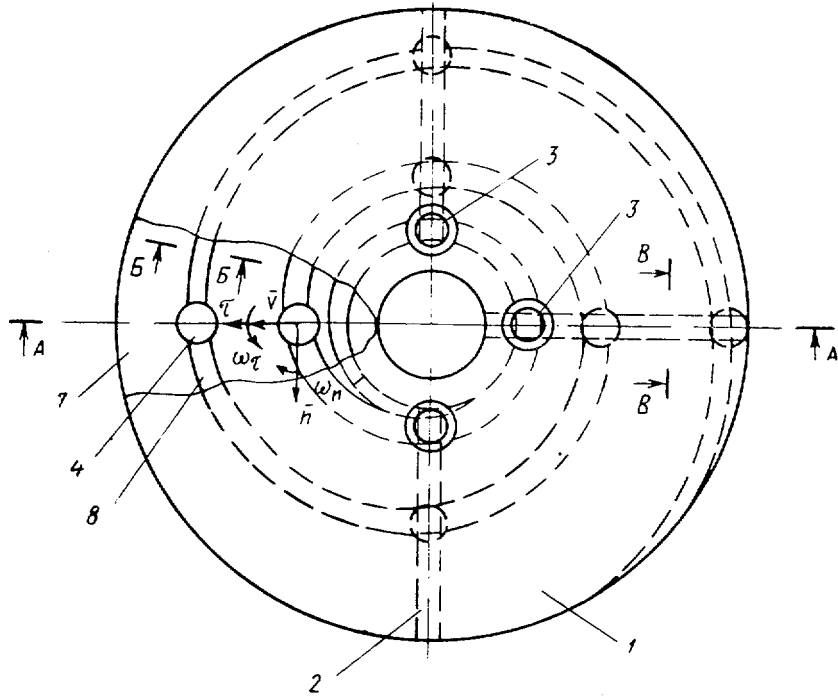
Обычно отношение  $\frac{R}{d_{ш}} > T$ , поэтому из при-

веденных соотношений (1) и (2) видно, что  $\omega_\tau > \omega_n$ . Поэтому за время однократного нахождения шарика в зоне обработки происходит нанесение следов инструмента на обрабатываемую поверхность шарика при вращении его вокруг оси  $\bar{n}$  и неоднократном повороте вокруг оси  $\bar{b}$  на  $360^\circ$ .

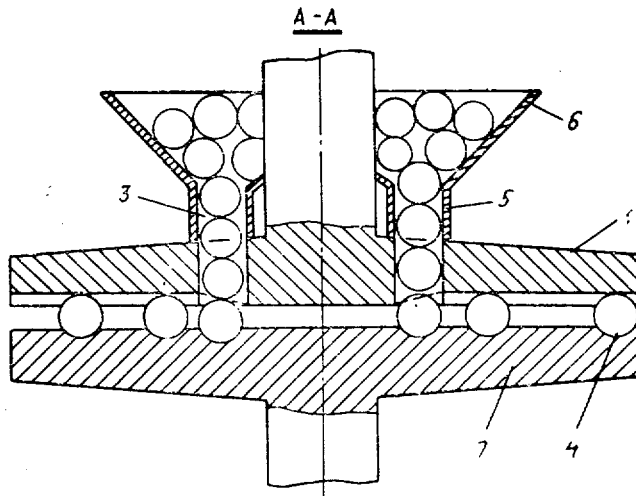
Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает в зоне обработки гарантированное вращение шариков вокруг осей  $\bar{n}$ ,  $\bar{\tau}$  и  $\bar{b}$  с автоматическим изменением соотношения угловых скоростей  $\omega_n$ ,  $\omega_\tau$  и  $\omega_b$ , что уменьшает время достижения требуемой точности и повышает производительность обработки шариков.

#### Формула изобретения

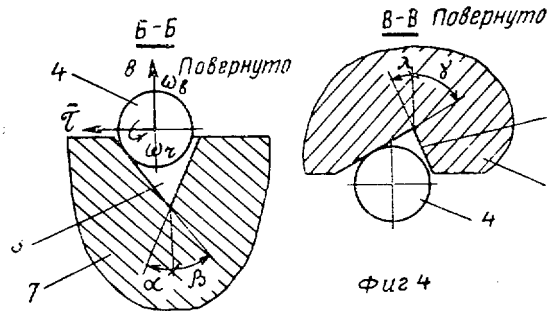
Устройство для обработки шариков между двумя дисками: ведущим и рабочим, один из которых имеет канавку, выполненную, например, по спирали, причем, по крайней мере, один из дисков связан с приводом, отличающееся тем, что, с целью повышения качества и точности обработки шариков, второй из дисков снабжен расходящимися от центра канавками.



Фиг. 1

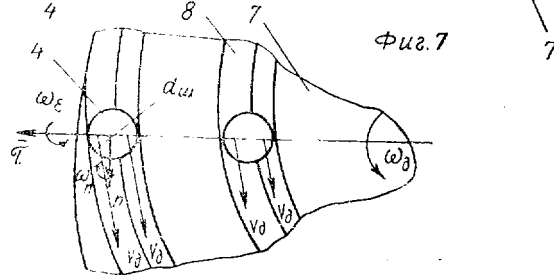
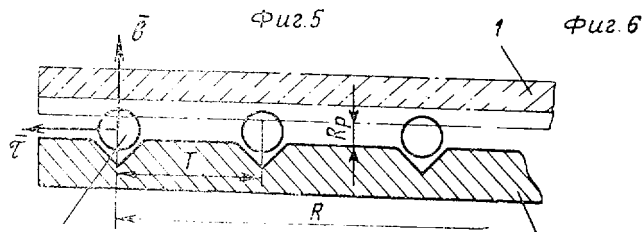
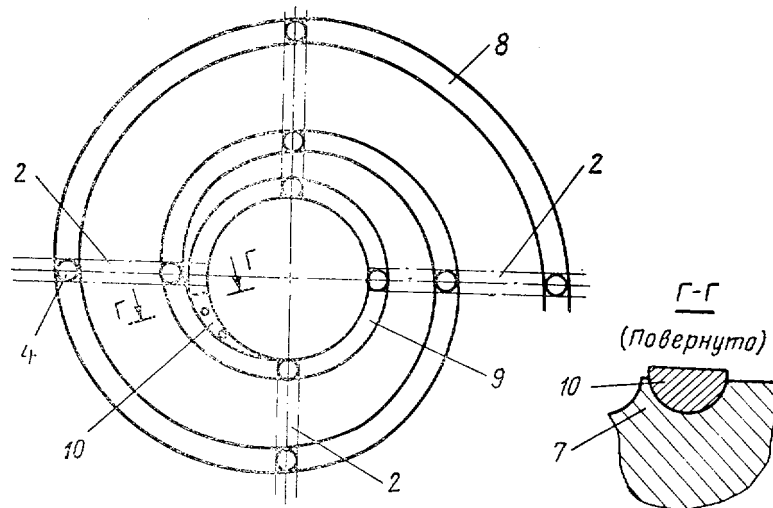


Фиг. 2



Фиг. 3

Фиг. 4



Фиг. 8

Составитель **Н. Лазарева**

Редактор **Т. Пилипенко**

Техред **В. Рыбакова**

Корректор **А. Котова**

Заказ 2494/1

Изд. № 1787

Тираж 1068

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2