

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **12988**  
(13) **С1**  
(46) **2010.04.30**  
(51) МПК (2009)  
**В 24В 11/00**

(54)

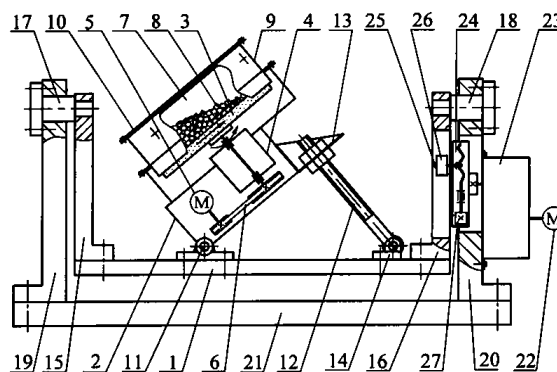
**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШАРИКОВ**

(21) Номер заявки: а 20071369  
(22) 2007.11.14  
(43) 2009.06.30  
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)  
(72) Автор: Щетникович Казимир Генрихович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)  
(56) ВУ 6588 С1, 2004.  
ВУ 5049 С1, 2003.  
RU 2056265 С1, 1996.  
RU 2119859 С1, 1998.  
RU 2177870 С2, 2002.  
EP 0010648 А1, 1980.  
US 3751861 А, 1973.  
US 4216629 А, 1980.

(57)

Устройство для обработки шариков, содержащее размещенный на плите поворотный корпус с установленными в нем абразивным кругом, закрепленным на шпинделе, приводом вращения и расположенным над торцевой поверхностью абразивного круга контейнером секторообразной формы для размещения шариков, отличающееся тем, что плита установлена на двух вертикальных рычагах с горизонтальной осью вращения, расположенной в плоскости, перпендикулярной оси поворота корпуса, при этом один из рычагов связан с приводом качательного движения.



Фиг. 1

Изобретение относится к области абразивной обработки шариков и может быть использовано при предварительном шлифовании шариков из минерального сырья.

Известно устройство для предварительного шлифования шариков из заготовок кубической формы, размещенных в вертикальном неподвижном барабане, дном которого является связанный с приводом вращения абразивный круг [1]. Под действием сил резания

**ВУ 12988 С1 2010.04.30**

заготовки в барабане имеют большие линейные скорости, а возникающие значительные центробежные силы прижимают шарики к вертикальной стенке барабана. При силовом взаимодействии перемещающихся с высокой скоростью заготовок траектория их движения может измениться, что приводит к возрастанию динамических нагрузок в момент удара о стенку и крышку барабана. Особенно сильные нагрузки возникают при последующем ударе отскочившей от деталей барабана заготовки о торцевую поверхность вращающегося абразивного круга и другие заготовки. Указанные факторы могут привести к повреждению поверхности у части заготовок и даже к разрушению некоторых из них. Износ периферии абразивного круга из-за тормозящего действия неподвижной стенки барабана на порядок выше, чем остальных участков торцевой поверхности круга, поэтому стойкость инструмента низкая.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является устройство для обработки шариков, содержащее корпус, установленный с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси, закрепленной на плите. В корпусе установлены абразивный круг, закрепленный на шпинделе, привод вращения и расположенный над торцевой поверхностью абразивного круга контейнер секторообразной формы для размещения заготовок шариков. Наклонное расположение торцевой поверхности абразивного круга обеспечивает перемещение заготовок в контейнере с малой скоростью и снижение динамических нагрузок при столкновениях заготовок. Устройство позволяет также уменьшить интенсивность изнашивания периферии абразивного круга, так как при медленном движении заготовок центробежные силы малы и тормозящее действие боковых стенок контейнера незначительно.

Недостатком прототипа является малая производительность обработки из-за сравнительно небольшого количества заготовок в обрабатываемой партии. При увеличении объема, занимаемого заготовками в контейнере свыше некоторого значения, верхняя граница заготовок поднимается до контакта с радиальной стенкой контейнера, которая препятствует перемещению заготовок, находящихся в контакте с торцевой поверхностью абразивного круга. Циркуляция заготовок в контейнере нарушается из-за уменьшения протяженности свободной границы заготовок с абразивным кругом и может вообще прекратиться при дальнейшем увеличении количества заготовок в партии.

Еще одним недостатком прототипа является постепенное увеличение износа торцевой поверхности абразивного в радиальном направлении. Разная интенсивность изнашивания круга вызвана различием линейной скорости точек его торцевой поверхности, а возможность поворота контейнера относительно оси шпинделя не позволяет компенсировать это различие.

В основу изобретения положена задача увеличения производительности обработки путем обеспечения циркуляции заготовок при повышенной загрузке контейнера и повышения стойкости инструмента путем уменьшения неравномерности изнашивания круга.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для обработки шариков, содержащем размещенный на плите поворотный корпус с установленными в нем абразивным кругом, закрепленным на шпинделе, приводом вращения и расположенным над торцевой поверхностью абразивного круга контейнером секторообразной формы для размещения заготовок шариков, плита установлена на двух вертикальных рычагах с горизонтальной осью вращения, расположенной в плоскости, перпендикулярной оси поворота корпуса, при этом один из рычагов связан с приводом качательного движения.

Такое техническое решение вызывает медленные качательные движения плиты с установленным на ней корпусом относительно оси рычагов и обеспечивает периодическое смещение и увеличение протяженности верхней свободной границы заготовок с абразивным кругом, что обеспечивает их циркуляцию при повышенной загрузке контейнера. Качательные движения корпуса способствуют также более интенсивному перемещиванию заготовок, находящихся вблизи внутренней и наружной стенок контейнера. По мере съема

# BY 12988 C1 2010.04.30

припуска и уменьшения объема, занимаемого заготовками в контейнере, циркуляция заготовок ускоряется и необходимость в качательном движении корпуса отпадает. Уменьшение неравномерности изнашивания торцевой поверхности круга достигается фиксацией рычагов в наклонном положении, при котором заготовки смещаются к внутренней стенке контейнера и их давление на абразивный круг с уменьшением радиуса увеличивается.

Устройство для обработки шариков поясняется чертежом, где на фиг. 1 изображена схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - рабочая зона.

Устройство содержит размещенный на плите 1 корпус 2 с установленными в нем абразивным кругом 3, закрепленным на шпинделе 4, и приводом вращения, включающим электродвигатель 5 и клиноременную передачу 6. Над торцевой поверхностью абразивного круга 3 с малым зазором установлен контейнер 7 секторообразной формы, внутри которого размещаются заготовки 8. Контейнер 7 крепится к внутренней стенке барабана 9, который закрывается крышкой 10. Корпус 2 установлен с возможностью поворота вокруг оси 11, закрепленной на плите 1. Угол наклона корпуса 2 регулируется гайками откидного болта 12, резьбовой конец которого входит в паз кронштейна 13, а нижний конец установлен на оси вилки 14, закрепленной на плите 1.

Плита 1 установлена на двух вертикальных рычагах 15 и 16, горизонтальная ось вращения которых образована двумя полуосями 17 и 18. Ось вращения рычагов 15 и 16 расположена в плоскости, перпендикулярной оси 11 поворота корпуса 2. Полуоси 17 и 18 закреплены на стойках 19 и 20, установленных на основании 21. Качательные движения рычагу 16 сообщают от привода, включающего электродвигатель 22 и редуктор 23. На валу редуктора 23 установлен кривошип 24, на шип 25 которого надет кулисный камень 26, перемещающийся в продольном пазу рычага 16. Размах качаний рычага 16 регулируется установленным на кривошипе 24 винтом 27, перемещающим шип 25 вдоль радиального паза кривошипа 24.

Устройство работает следующим образом.

Заготовки 8 засыпают в контейнер 7 в количестве, превышающем допустимую загрузку неподвижного контейнера на 25-35 %, и включают вращение электродвигателей 5 и 22. Вращение кривошипа 24 вызывает качательные движения рычага 16 и плиты 1 с установленным на ней корпусом 2. При повороте плиты 1 вокруг общей оси полуосей 17 и 18 увеличивается угол наклона торцевой поверхности абразивного круга 3 к горизонтальной плоскости, что вызывает дополнительное скатывание заготовок с образованного ими склона. Линии наибольшего наклона торцевой поверхности абразивного круга 3 отклоняются в сторону нижерасположенной в данный момент боковой стенки контейнера 7. Скатывание заготовок 8 происходит вдоль этих линий и сопровождается смещением вниз верхней границы заготовок 8 и отход ее от верхней радиальной стенки контейнера 7 (положение границы заготовок 8 при отклонении рычага 16 от вертикали показано штриховой линией на фиг. 2).

Свободная граница заготовок 8 с торцевой поверхностью абразивного круга 3 занимает всю ширину контейнера 7 и его верхняя радиальная стенка не препятствует перемещению заготовок 8 вверх под действием сил резания и трения с вращающимся кругом 3. Достигнув крайнего верхнего положения, заготовки 8 скатываются вниз по склону. Качательные движения корпуса 2 вызывают периодические смещения заготовок 8 от верхней радиальной стенки контейнера 7 и восстановление их циркуляции в контейнере 7. По мере скругления вершин и ребер заготовок кубической формы их объем уменьшается, что позволяет уменьшить амплитуду качания рычага 16 путем смещения шипа 25 кривошипа 24 винтом 27. При достижении заготовками 8 допустимого объема дальнейшая обработка осуществляется при неподвижном корпусе 2, при этом на завершающей стадии шлифования более полно используется рабочая площадь контейнера 7.

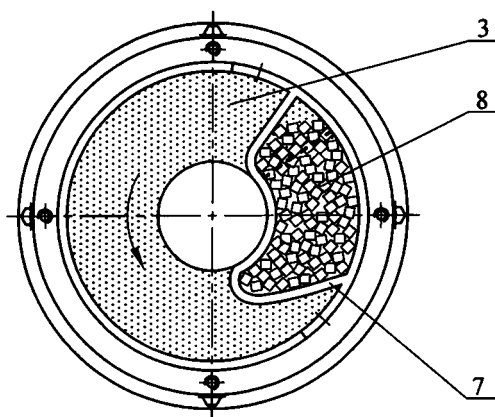
Уменьшение неравномерности изнашивания торцевой поверхности диска достигается остановкой кривошипа 24 в положении, при котором внутренняя боковая стенка контей-

нера 7 располагается ниже наружной стенки. Линии наибольшего наклона торцевой поверхности круга 6 отклоняются в сторону внутренней боковой стенки контейнера 7 и толщина слоя заготовок увеличивается в направлении к центру абразивного круга 3. Повышенное давление заготовок 8 на внутреннюю область торцевой поверхности абразивного круга 3 позволяет в определенной степени компенсировать увеличение износа периферийной области круга 3 из-за различия линейных скоростей точек его поверхности. Снижение неравномерности изнашивания абразивного круга 3 обеспечивает повышение стойкости инструмента.

Таким образом, данное устройство позволяет увеличить производительность обработки за счет увеличения количества заготовок в обрабатываемой партии и повысить стойкость инструмента.

Источники информации:

1. Окатов М.А. и др. Справочник технолога-оптика / Под ред. М.А. Окатова. - Спб.: Политехника, 2004. - С. 436-438.
2. Патент РБ 6588, МПК В 24В 11/02, 2004.



Фиг. 2