

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8096

(13) С1

(46) 2006.06.30

(51)⁷ В 24В 13/02

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДВУСТОРОННЕЙ ДОВОДКИ СФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

(21) Номер заявки: а 20020829

(22) 2002.10.21

(43) 2004.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Фёдорцев Ростислав Валерьевич; Шамкалович Владимир Иванович; Луговик Алексей Юрьевич; Маслова Екатерина Григорьевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ а19980865, 2000.

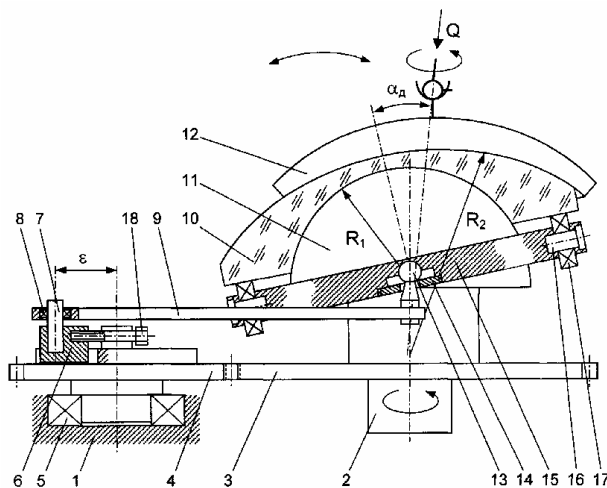
SU 865620, 1981.

US 4135890, 1979.

DE 4000291, 1991.

(57)

Устройство для двусторонней доводки сферических поверхностей, содержащее закрепленное на корпусе станка основание, звенья исполнительного механизма, включающие шпиндель станка с нижним инструментом и механизм прижима, несущий верхний инструмент, держатель обрабатываемой заготовки в виде опорного кольца с, по меньшей мере, четырьмя подшипниками качения, отличающееся тем, что на основании в подшипниковой опоре установлена приводная зубчатая шестерня, взаимодействующая с зубчатым колесом, закрепленным на шпинделе станка под нижним инструментом, в верхней части приводной зубчатой шестерни расположены направляющие типа "ласточкин хвост" с установленной в них подвижной кареткой, на которой на вертикальном стержне с возможностью качания установлена дугообразная траверса с закрепленными на ее концах двумя опорными пальцами со сферическими наконечниками, на которые опирается держатель заготовки, причем приводная зубчатая шестерня снабжена регулировочным винтом, обеспечивающим заданное положение подвижной каретки относительно оси вращения приводной зубчатой шестерни.



ВУ 8096 С1 2006.06.30

BY 8096 C1 2006.06.30

Изобретение относится к технологии обработки заготовок со сферическими поверхностями, например линз, методами доводки на шлифовально-полировальных или полировально-доводочных станках и может быть использовано в машино- и приборостроении для изготовления различных деталей с прецизионными поверхностями в условиях свободной притирки.

Аналогом заявляемого изобретения служит станок для двусторонней доводки торцов игл центробежного датчика, сферическая поверхность которых ограничена телесным углом, не превышающим 180° [1]. Станок содержит: основание, на котором смонтированы главный привод и шпиндель, соединенные между собой клиноременной передачей; неподвижную колонну с поворачивающейся траверсой и подвижным верхним шпинделем, а также кривошипно-шатунным механизмом качательного движения, шарнирно соединенный с траверсой.

Кривошипно-шатунный механизм через траверсу плавно перемещает верхний шпиндель инструмента по круговой траектории, проходящей через ось вращения нижнего шпинделя, обеспечивая тем самым равномерный износ верхнего притира. При этом угол пересечения осей вращения заготовки и притира меняется приблизительно от 0 до 15° и регулируется изменением длины кривошипа кривошипно-шатунного механизма.

Недостатками аналога являются малый диапазон регулирования величины угла наклона оси вращения детали и нижнего инструмента, а также невозможность обработки заготовок с малым соотношением их длины и радиуса сферической поверхности.

Известно устройство (прототип) для обработки деталей со сферическими поверхностями [2], содержащее звенья исполнительного механизма станка, выполненные в виде шпинделя и механизма прижима; соосно расположенные нижний и верхний инструменты, между которыми размещен держатель обрабатываемой заготовки; основание, выполненное в виде жесткой опорной планки с остроугольными направляющими типа "ласточкин хвост" для подвижных салазок, несущих поворотный вал с держателем заготовки. При этом держатель обрабатываемой заготовки представляет собой опорное кольцо, в котором на осях установлено не менее четырех малогабаритных подшипников качения, а его ось симметрии периодически совпадает с осью шпинделя и нижнего инструмента. Держатель и поворотный вал получают движение от приводного зубчатого колеса, связанного со штангой механизма прижима, который через поводок удерживает в зоне обработки верхний инструмент.

При включении привода станка сообщается вращение шпинделю с нижним инструментом и относительное возвратно-качательное перемещение штанге механизма прижима. Вследствие наличия сил трения и силы прижима P вращение нижнего инструмента вызывает аналогичное движение заготовки и верхнего инструмента.

Недостатком прототипа рассматриваемого устройства является жесткая взаимосвязь угла наклона держателя с обрабатываемой заготовкой и штанги станка с верхним инструментом, а также толчки и вибрации реечного зубчатого зацепления при высоких скоростях обработки.

Решаемая задача - повышение качества обработки деталей со сферическими поверхностями, например, выпукло-вогнутых линз за счет плавного регулирования угла наклона оси вращения заготовки относительно верхнего и нижнего инструмента.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для двусторонней доводки сферических поверхностей, содержащем закрепленное на корпусе станка основание, звенья исполнительного механизма, включающие шпиндель станка с нижним инструментом и механизм прижима, несущий верхний инструмент, держатель обрабатываемой заготовки в виде опорного кольца с, по меньшей мере, четырьмя подшипниками качения, на основании в подшипниковой опоре установлена приводная зубчатая шестерня, взаимодействующая с зубчатым колесом, закрепленным на шпинделе станка под нижним инструментом, в верхней части приводной зубчатой шестерни расположены направляющие типа "ласточкин хвост" с установленной в них подвижной кареткой, на которой на

BY 8096 C1 2006.06.30

вертикальном стержне с возможностью качения установлена дугообразная траверса с закрепленными на ее концах двумя опорными пальцами со сферическими наконечниками, на которые опирается держатель заготовки, причем приводная зубчатая шестерня снабжена регулировочным винтом, обеспечивающим заданное положение подвижной каретки относительно оси вращения приводной зубчатой шестерни.

Существенным отличием предлагаемого технического решения является то, что плавное регулирование угла наклона α_d оси вращения нежесткой линзы относительно верхнего и нижнего инструмента обеспечивает равномерный съём припуска с обеих формируемых сферических поверхностей и позволяет управлять величиной и направлением окружных скоростей скольжения в различных точках контакта инструмента и заготовки.

В основе устройства лежит схема, по которой обрабатываемая заготовка под действием силы прижима Q самоустанавливается между двумя вращающимися нижним и верхним инструментами, при этом последний в свою очередь дополнительно совершает возвратно-качательные движения в плоскости параллельной действию силы прижима.

Сущность изобретения поясняется чертежом.

Устройство содержит основание 1, жестко закрепленное на неподвижной части кожуха в зоне шпинделя 2 станка мод. ЗШП-350М. Зубчатое колесо 3, выполненное как цилиндрическое и прямозубое, установлено на шпинделе 2 станка и входит в зацепление с приводной зубчатой шестерней 4, которая нижней частью базируется на основании 1 посредством подшипниковой опоры 5. В верхней части приводной зубчатой шестерни 4 выполнен направляющий паз (типа "ласточкин хвост") с установленной внутри подвижной кареткой 6. В каретке 6 запрессован стержень 7, на котором через шарикоподшипник 8 смонтирована дугообразная траверса 9, симметрично расположенная относительно оси заготовки 10. При этом заготовка 10 самоустанавливается между нижним 11 и верхним 12 инструментами. На концах дугообразной траверсы 9 зафиксированы два опорных пальца 13 со сферическими наконечниками, на которые опирается держатель заготовки, закрепленный от выпадения гайками 14. Держатель заготовки представляет собой кольцо 15, в котором на осях 16 установлено не менее четырех малогабаритных роликов из полимера или закрытых шарикоподшипников 17.

Угол наклона держателя заготовки зависит от величины эксцентриситета ϵ между стержнем 7 и вертикальной осью вращения приводной зубчатой шестерни 4, создаваемого регулировочным винтом 18.

Устройство работает следующим образом.

При включении привода станка (на схеме не показан) сообщается вращение нижнему инструменту 11 и возвратно-качательное движение верхнему инструменту 12. Под действием сил трения вращение нижнего инструмента 11 вызывает аналогичное движение заготовки 10 и верхнего инструмента 12. Одновременно с вращением шпинделя 2 зубчатое колесо 3 поворачивает приводную зубчатую шестерню 4, которая в свою очередь перемещает асимметрично установленную каретку 6 и стержень 7. Циклическое круговое смещение стержня 7 и связанной с ним дугообразной траверсы 9 вызывает наклон держателя заготовки, обеспечивая тем самым ее планетарное вращательное движение относительно нижнего 11 и верхнего 12 инструментов.

Предлагаемое техническое устройство может быть смонтировано на серийном шлифовально-полировальном станке мод. ШП или полировально-доводочном станке мод. ПД.

Использованные источники:

1. ВУ Заявка № а19980865 от 22.09.1998. МПК В 24В 13/00.
2. SU 1682130 А1, 1991. МПК В 24В 13/00. Оpubл. 07.10.1991 // Бюл. № 37.