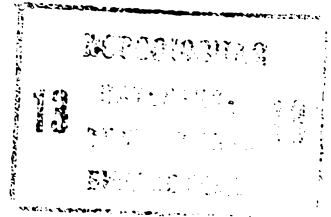




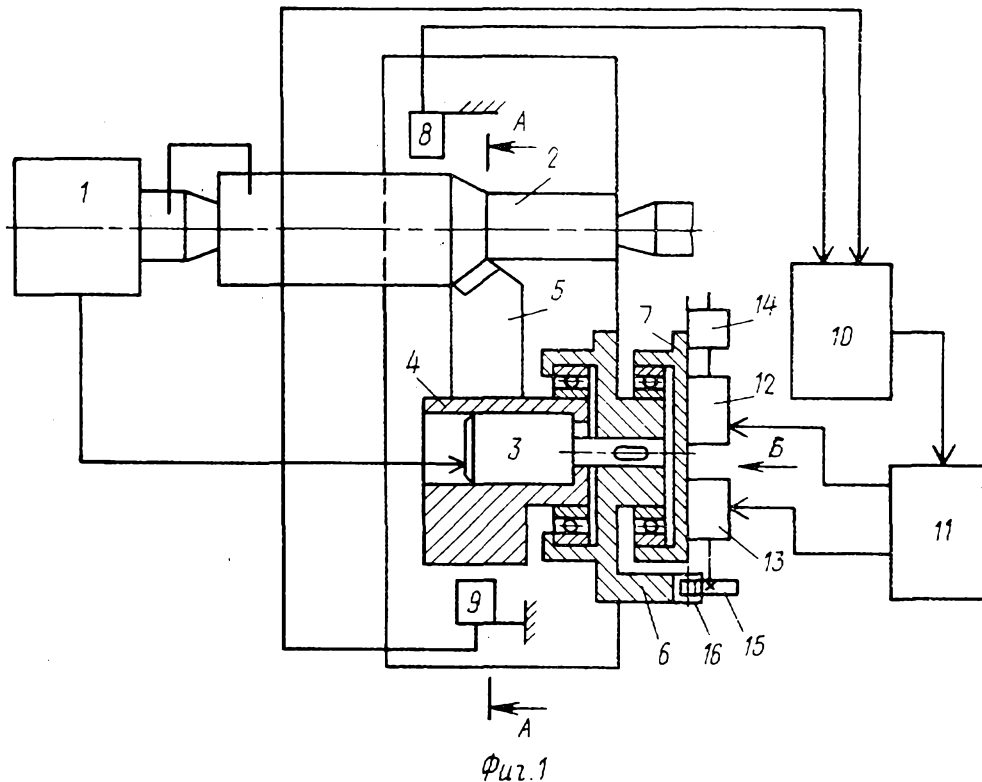
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3514125/25-08
(22) 25.11.82
(46) 30.08.84. Бюл. № 32
(72) О. И. Драчев и М. Г. Дорошенко
(71) Тольяттинское производственное объединение «Азотреммаш» и Тольяттинский политехнический институт
(53) 621.941(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 921683, кл. В 23 В 1/00, 1980.
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ, содержащее резец, закрепленный на резцедержателе, датчики контроля колебаний детали и резца, контуры управления, сервопривод радиального перемещения резца и привод шпинделя, отличающееся тем, что, с целью повышения

точности и качества обработки, датчики установлены на суппорте станка, а устройство снабжено сервоприводами поднастройки амплитуд, фаз и частот колебаний резца и системой управления этими приводами от датчиков, при этом сервопривод синфазной частоты жестко закреплен на резцедержателе параллельно оси шпинделя и электрически связан с приводом шпинделя, а на валу сервопривода закреплены планшайбы, первая — жестко, а вторая с возможностью вращения относительно вала, причем сервоприводы поднастройки амплитуд и фаз жестко закреплены на второй планшайбе, а сервопривод фаз соединен с первой планшайбой посредством зубчатой передачи.



Изобретение относится к станкостроению, в частности к токарным станкам, и может найти применение на автоматизированных станках и на станках, оснащенных адаптивными системами.

Известно устройство для обработки деталей путем автоматического управления синфазным вращением обрабатываемых деталей [1].

Известное устройство не позволяет управлять процессом резания с учетом гармонических составляющих основной частоты колебаний детали.

Целью изобретения является повышение точности и качества обработки деталей.

Поставленная цель достигается тем, что устройство, содержащее резец, закрепленный на резцедержателе, датчики контроля колебаний детали и резца, контуры управления, сервопривод радиального перемещения резца, снабжено сервоприводами поднастройки амплитуд, фаз и частот колебаний резца и системой управления этими приводами от датчиков, при этом сервопривод синфазной частоты жестко закреплен на резцедержателе параллельно оси шпинделя и электрически связан приводом шпинделя станка, а на валу сервопривода закреплены планшайбы, первая — жестко, а вторая — с возможностью вращения относительно вала, причем сервоприводы подстройки амплитуд и фаз жестко закреплены на второй планшайбе, сервопривод фаз соединен с первой планшайбой посредством зубчатой передачи, а датчики колебаний установлены на суппорте станка.

На фиг. 1 приведена блок-схема автоматической системы управления положением вершины резца в процессе обработки: на фиг. 2 — разрез А—А на фиг. 1; на фиг. 3 — вид Б на фиг. 1; на фиг. 4 — вариант использования синфазного управления.

Устройство включает в себя главный привод станка 1, обрабатываемую деталь 2, сервопривод 3, электрически связанный с главным приводом 1, резцедержатель 4, на котором крепится сервопривод 3, резец 5, планшайбу 6, которая закреплена на валу сервопривода 3 жестко, планшайбу 7, закрепленную на планшайбе 6 с помощью подшипника, датчики 8 и 9 регистрации колебаний детали 2 и резца 5, фазовый дискриминатор 10, блок управления 11, сервоприводы 12 и 13 управления амплитудами и фазами колебаний резца 5, массу 14, приводимую в движение от сервопривода 12 (например, винтовой парой на фиг. 1 показано условно), зубчатую пару 15 и 16, связывающую зацеплением планшайбы 6 и 7, сервоприводы 17 и 18, дополнительные массы 19 и 20, связанные с сервоприводами 17 и 18 винтовыми парами.

Устройство работает следующим образом.

Перед процессом резания включается главный привод станка 1, который вращает обрабатываемую деталь 2, одновременно включается и сервопривод 3, электрически соединенный с главным приводом 1, но скорость вращения его противоположна скорости вращения привода 1 (по фазе смещена на 180°). Сервопривод 3 жестко закреплен на резцедержателе 4, последний выполнен на упругом основании пружины а и в, что позволяет резцедержателю 4 колебаться в горизонтальной плоскости вместе с резцом 5. На валу сервопривода 3 жестко закреплена планшайба 6, на которой закреплена вторая планшайба 7, с возможностью вращения относительно планшайбы 6 и оси сервопривода 3. Планшайбы 6 и 7 вращаются вместе с валом сервопривода 3 (противофазе) синфазно относительно обрабатываемой детали 2.

В процессе резания амплитуды колебаний детали и резца могут быть неравны по величине за счет прогиба детали, а по фазе иметь рассогласование, не равное 180° . С целью выравнивания амплитуд и синфазности фаз включается в работу контур управления амплитуд и фаз колебаний резца. Датчики 8 и 9 регистрируют колебания детали и резцедержателя, причем датчики закреплены на суппорте станка, 8 — относительно необработанной поверхности детали с противоположной стороны процесса резания, а 9 — относительно корпуса резцедержателя по оси, проходящей через вершину резца. Электрические сигналы с датчиков 8 и 9, пропорциональные механическим колебаниям детали и резца, поступают на вход фазового дискриминатора 10, в котором определяется сигнал рассогласования по фазе и поступает на блок управления 11, последний сравнивает величины амплитуд входных сигналов, усиливает и с учетом фаз подает на вход сервоприводов 12 и 13. Сервопривод 12 управляет амплитудой колебаний резца путем перемещения массы 14 относительно оси вращения планшайбы 7 за счет кинематической пары винт — гайка (не показан). Перемещение массы 14 производится по радиусу планшайбы 7, что изменяет амплитуду колебаний резцедержателя 4, следовательно, и резца 5. Управление положением массы 14 происходит до тех пор, пока сигнал рассогласования не станет равным нулю, т. е. амплитуда колебаний детали и резца сравняется по величине. В процессе резания амплитуда от неуравновешенности заготовки изменяется по всей длине обработки и, следовательно, необходима автоматическая коррекция положения массы 14 относительно оси первого сервопривода с

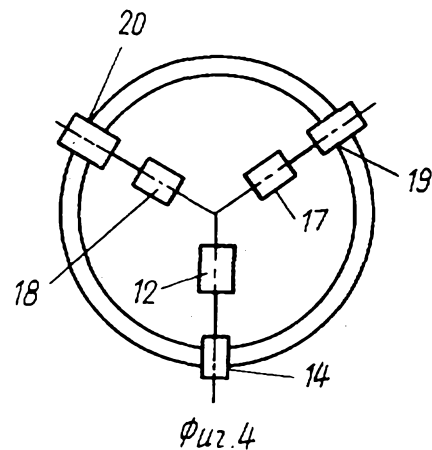
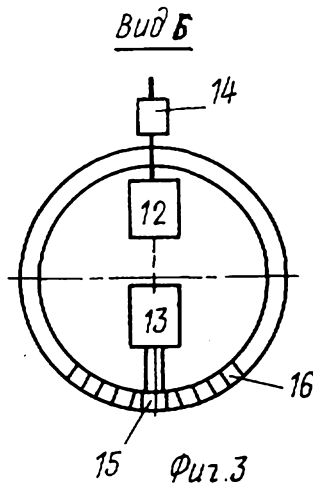
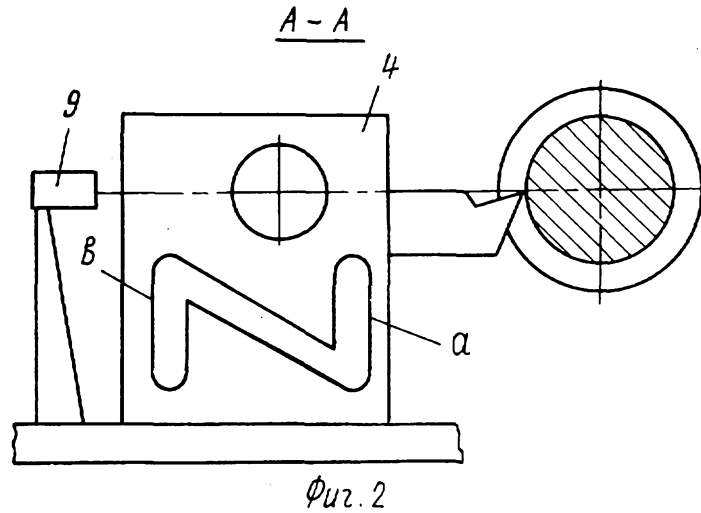
учетом знака, так как фаза амплитуды колебаний, вызванной неуравновешенностью заготовки, также изменяется (по всей длине) в течение всего процесса обработки. При управлении по фазе включается в работу третий сервопривод 13, на вход которого поступает сигнал управления от блока 11. Сервопривод 13, закрепленный на планшайбе 7, поворачивается на угол, равный углу рассогласования, относительно планшайбы 6 с помощью зубчатой пары 15 и 16. Шестерня 15 закреплена на валу сервопривода 13, а колесо 16 закреплено на планшайбе 6.

5

10

В случае появления колебаний детали с частотами вторых, третьих и т. д. гармоник на планшайбе устанавливаются дополнительные сервоприводы 17 и 18 и массы 19 и 20 с частотами вращения, равными удвоенным, утроенным и т. д. частотам колебаний детали.

Внедрение предлагаемого устройства повышает точность обработки вала в поперечном и продольном сечениях в 3—4 раза, а качество обрабатываемых поверхностей возрастает в 4—5 раз в зависимости от технического состояния резца.



Редактор Т. Веселова
Заказ 5924/11

Составитель В. Жиганов
Техред И. Верес
Тираж 766

Корректор Г. Решетник
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4