



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 804406

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 13.06.78 (21) 2625003/25-08

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

В 24 В 51/00

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.81. Бюллетень № 6

(53) УДК 621.923.
.74 (088.8)

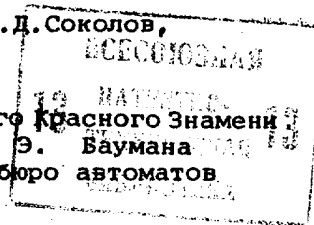
Дата опубликования описания 15.02.81

(72) Авторы
изобретения

П.Н. Орлов, Н.Р. Руденко, Е.М. Нирман, В.Д. Соколов,
А.Д. Васин и А.А. Грачев

(71) Заявители

Московское ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени
высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана
и Ленинградское особое конструкторское бюро автоматов
и револьверных станков



(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДОВОДКИ

1

Изобретение относится к абразивной обработке материалов и может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства, например, в приборостроении для высокоэффективной размерной обработки деталей из различных полупроводниковых и хрупких труднообрабатываемых материалов, например кварца, рубина, сапфира и др.

Известен способ управления процессом круглого бесцентрового шлифования посредством регулирования скорости вращения изделия, при котором формируют сигналы пропорциональные амплитуде и приращению амплитуды вибрации, возникающей при вращении изделия, преобразуют их в сигналы управления и используют для регулирования скорости вращения изделия [1].

Недостаток этого способа доводки - отсутствие учета частоты действия силы абразивного трения, что снижает производительность процесса и качество обработанной поверхности, т.е. одним и тем же значениям давления, скорости и ускорения относительного движения детали по притиру соответствует некоторая область значений механической работы.

2

Цель изобретения - повышение производительности процесса доводки и улучшение качества обработанной поверхности изделия.

Поставленная цель достигается тем, что формируют сигналы пропорционально спектральной плотности силы абразивного трения и используют их для регулирования давления, траектории, скорости и ускорения относительного движения детали по притиру.

На чертеже изображена функциональная схема управления процессом доводки.

Информация о спектре силы абразивного трения может быть получена непосредственным измерением силы абразивного трения, измерением угловой скорости вращения сепаратора, измерением вращающегося момента привода сепаратора.

Процесс доводки регулируют следующим образом.

На вычислительной машине, моделируя процесс абразивного изнашивания, рассчитывают последовательность кинематических режимов, т.е. значений окружных скоростей притира $P_{\text{при}}$ сепаратора $P_{\text{с}}$, которые определяют

траектории движения деталей по притиру, значения скоростей и ускорений, исходя из нулевой ширины низкочастотной части спектра силы абразивного трения. Расчет последовательности режимов ведут исходя из равномерности распределения износа по всей поверхности притира. Эта последовательность является основой для работы исполнительных механизмов доводочного станка. В процессе работы измеряют спектральную плотность силы абразивного трения, определяют ширину спектра исключением

составляющих, амплитудное значение которых меньше $0,05 P$ (P - величина давления), определяют уточненное значение (K_A - коэффициента, учитывающего влияние динамики процесса доводки) и определяют корректирующее воздействие, т.е. на сколько необходимо увеличить (уменьшить) давление, скорость или ускорение $P, V, a\tau$, чтобы K_A осталось на номинальном уровне. В таблице приведены значения K_A для различных значений $P, V, a\tau$ и ширины спектра силы абразивного трения для образца из керамики 22хс.

Δf $P, V, a\tau$	0 Гц	15 Гц	30 Гц	50 Гц
$P = 0,75$ $V = 5,2$ $a\tau = 0,2$	$K_A = 7,3 \cdot 10^{-5}$	$K_A = 7,8 \cdot 10^{-5}$	$K_A = 8,1 \cdot 10^{-5}$	$K_A = 8,4 \cdot 10^{-5}$
$P = 0,75$ $V = 36,0$ $a\tau = 1,1$	$K_A = 9,0 \cdot 10^{-5}$	$K_A = 9,5 \cdot 10^{-5}$	$K_A = 9,9 \cdot 10^{-5}$	$K_A = 10,3 \cdot 10^{-5}$

Размерность:

$$[P] = \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2};$$

$$[V] = \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

$$[a\tau] = \frac{\text{м}}{\text{с}^2};$$

$$[K_A] = \frac{\text{м}^2}{\text{мм}}.$$

Алгоритм поиска оптимального сочетания значений следующий: определяется исходя из заданного изменения во времени шероховатости обрабатываемой поверхности область возможных значений произведения $P^2 \cdot V^k$; в области 1 определяется значение P , исходя из заданного изменения во времени значения глубины нарушенного обрабатываемого слоя при неизменном среднем значении V ; определяется необходимое значение $a\tau$ и соответствующее ему значение V , исходя из постоянства номинального значения K_A ; в п.2 уточняется значение P с учетом изменения среднего значения V , полученного в п.3.

Система состоит из доводочного станка 1, на котором расположен датчик 2 силы абразивного трения (неоднородности вращения сепаратора или момента привода сепаратора), выход которого связан со входом спектроанализатора 3, который, в свою очередь, передает информацию через блок 4 преобразователей "Аналог-Цифра" на вычислительное устройство 5, выходы которого через блок 6 преобразователей "Цифра-Аналог" связаны с блоком 7 управления давлением, скоростью вращения сепаратора 8, скоростью вращения притира 9, подачей абразива 10.

Система работает следующим образом.

Сигнал от датчика 2 силы абразивного трения поступает на спектроанализатор 3, с выхода которого снимаются сигналы, пропорциональные спектральной плотности силы абразивного трения. Эти сигналы поступают далее на преобразователь "Аналог-Цифра", который преобразует сигналы из аналоговой формы в цифровую, удобную для работы вычислительного устройства 5. Вычислительное устройство по спектральной плотности силы абразивного трения на основании решения уравнений регрессий определяет корректирующее воздействие и выдает через блоки преобразователей "Цифра-Аналог", который преобразует сигналы из цифровой формы в аналоговую, управляющие сигналы на блоки 7-10 управления факторами процесса доводки.

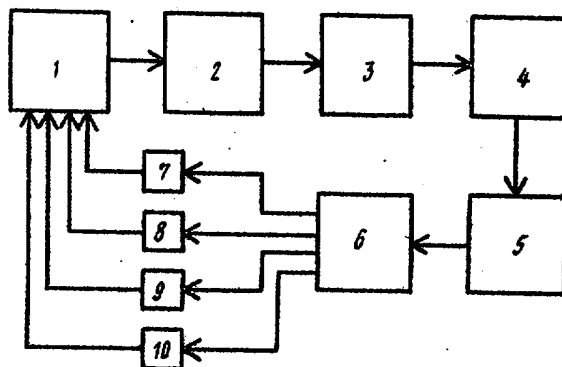
Применение способа управления процессом доводки позволяет увеличить производительность процесса в 1,3-1,5 раза и повысить качество обработанных поверхностей деталей за счет учета спектральной плотности силы абразивного трения.

Формула изобретения

Способ управления процессом доводки, заключающийся в периодическом и циклическом изменении силы давления, скорости и ускорения относительного движения деталей по притиру в соответствии с законом изнашивания рабочих поверхностей притиров, отличающийся тем, что, с целью повышения стабильности качества обработанной поверхности детали, сигналы управления процессом доводки формируют пропорционально спектральной плотности силы абразивного трения.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР
№ 391536, кл. В 24 В 31/00, 09.06.71.



Редактор И. Касарда	Составитель В. Жиганов Техред Н. Майоров	Корректор М. Коста
Заказ 10783/27	Тираж 926	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		