



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1539046

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Способ круглого продольного шлифования"

Автор (авторы): Новиков Федор Васильевич, Суворов Евгений Иванович, Якимов Алексей Александрович и Новиков Григорий Васильевич

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПРОЕКТНЫЙ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПО РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Заявитель: ЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПО РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ
Заявка № 4276601 Приоритет изобретения 6 июля 1987г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

1 октября 1989г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. Селев
Земля



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4276601/25-08

(22) 06.07.87

(46) 30.01.90. Бюл. № 4

(71) Специализированный проектный конструкторско-технологический институт по разработке и внедрению автоматизированных систем для оборудования с программным управлением

(72) Ф.В. Новиков, Е.И. Суворов, А.А. Якимов и Г.В. Новиков

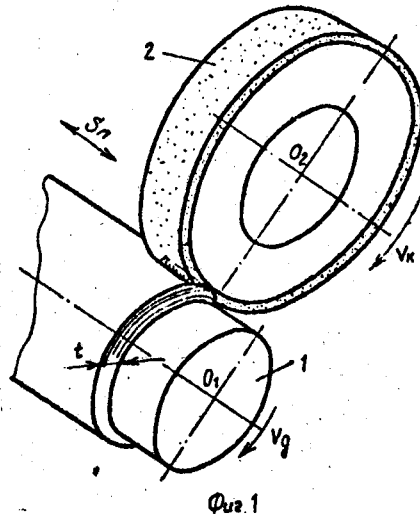
(53) 621.923.04(088.8)

(56) Лурье Г.Б. Прогрессивные методы круглого наружного шлифования. Л.: Машиностроение, 1984, с. 4-7, рис. 1а.

(54) СПОСОБ КРУГЛОГО ПРОДОЛЬНОГО ШЛИФОВАНИЯ

(57) Изобретение относится к машиностроению, а именно к шлифованию кругами из синтетического сверхтвердого материала (СТМ) круглых деталей, совершающих вращательное и возвратно-

2
поступательное движение, при котором съем припуска осуществляют за один или несколько проходов. Целью изобретения является повышение производительности шлифования при заданной интенсивности износа круга. Для этого предварительно шлифуют деталь-представитель из партии одинаковых деталей 1, определяют зависимость относительного расхода СТМ от глубины шлифования при заданных базовых значениях скорости вращения круга, $V_{к0}$, скорости вращения детали V_d , продольной подачи $S_{п0}$ и устанавливают базовую глубину шлифования, равную глубине шлифования в точке перегиба полученной зависимости. После чего обработку всей партии деталей ведут со скоростью вращения детали и продольной подачей, определяемых из соответствующих математических зависимостей.
2 ил.



Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано при алмазно-абразивной обработке цилиндрических деталей.

Цель изобретения - повышение производительности шлифования при заданной интенсивности износа круга путем установления базовых глубин шлифования, скоростей вращения круга и детали продольной подачи, а также применение расчетных зависимостей скорости вращения детали и продольной подачи.

На фиг. 1 приведена схема осуществления способа шлифования кругом из синтетических сверхтвердых материалов (СТМ); на фиг. 2 - график относительного расхода алмаза круга в зависимости от глубины шлифования.

Эффективность применения предлагаемого способа шлифования следует из известной аналитической зависимости для определения максимальной (вероятностной) толщины среза

$$H_{\max} = \sqrt[3]{\frac{600 \cdot \pi \cdot \bar{x}^3 V_g}{m \cdot V_k} \cdot \sqrt{2S_g \cdot t \cdot \rho}} \quad (1)$$

где \bar{x} - зернистость круга, м;
 m - объемная концентрация зерен, %;
 S_g - долевая продольная подача;
 V_g, V_k - соответственно скорости вращения детали и круга, м/с;
 t - глубина шлифования, м;

$\rho = \frac{1}{R_g} + \frac{1}{R_k}$, R_g, R_k - соответственно радиусы детали и круга, м.

Исходя из приведенной зависимости, добиться увеличения производительности шлифования при сохранении неизменным параметра H_{\max} , определяющего силовую нагруженность зерен и интенсивность износа круга, можно увеличением глубины шлифования t и долевой продольной подачи S_g при соответствующем уменьшении скорости вращения детали V_g .

При увеличении глубины шлифования t и почти пропорциональном уменьшении продольной подачи (в данном случае S_g) и без изменения скорости вращения детали V_g , повышение производительности обработки не происходит. Следовательно, при высокопроизводительном шлифовании съем припуска необходимо осуществлять за один или нес-

колько проходов, изменяя скорость вращения детали V_g и продольную подачу S_g в соответствии с зависимостями, вытекающими из преобразованного выражения (1):

$$V_g = \frac{m \cdot V_k \cdot H_{\max}^3}{600 \cdot \pi \cdot \bar{x}^3 \sqrt{2S_g \cdot t \cdot \rho}} \quad (2)$$

$$S_g = V_g \cdot \frac{S_g B}{\pi \cdot D_g} = \frac{m \cdot V_k \cdot S_g B \cdot H_{\max}^3}{600 \cdot \pi^2 \bar{x}^3 D_g \sqrt{2 \cdot S_g \cdot t \cdot \rho}} \quad (3)$$

Параметр H_{\max} в приведенных зависимостях целесообразно выразить через базовые значения параметров режима шлифования, определяющие условие достижения оптимальной (с точки зрения износостойкости круга) толщины среза. Для этого предварительно производят шлифование детали - представителя из партии одинаковых деталей, определяют зависимость относительного расхода СТМ шлифовального круга 2 от глубины шлифования при заданных базовых значениях скорости вращения круга $V_{k0} = 30-40$ м/с, скорость вращения детали $V_{g0} = 0,3-0,5$ м/с, продольной подачи $S_{g0} = 0,016-0,032$ м/с и устанавливают базовую глубину шлифования t_0 , равную глубине шлифования в точке перегиба полученной зависимости. Зная базовые значения $V_{k0}, V_{g0}, S_{g0}, t_0$, по зависимости (1) определяют значение H_{\max} , а по зависимостям (2) и (3) - значения параметров V_g и S_g .

Выбор в качестве условия оптимизации точки перегиба зависимости относительного расхода СТМ от глубины шлифования (фиг. 2) обусловлен механизмом износа круга. В точке перегиба указанной зависимости происходит трансформация механизма износа зерен преобладающего поверхностного разрушения и их последующее выпадение из связки в преждевременное объемное разрушение.

Вследствие этого, начиная с точки перегиба зависимости, с увеличением глубины шлифования ресурс работы зерен значительно снижается, что приводит к катастрофическому износу круга. Следовательно, в точке перегиба зависимости толщина среза принимает оптимальное (с точки зрения износостойкости круга) значение.

Точка перегиба зависимости имеет место для различных характеристик кругов и обрабатываемых материалов.

Выбор приведенных базовых значений $V_{к0}$, $V_{г0}$, $S_{п0}$ обусловлен тем, что в условиях обычного многопроходного шлифования наиболее просто определяется зависимость относительного расхода СТМ от глубины шлифования.

Таким образом, максимальная толщина среза H_{\max} в точке перегиба зависимости определяется следующим выражением

$$H_{\max} = \sqrt[3]{\frac{600 f \bar{x}^3 V_{г0}}{\pi \cdot V_k}} \sqrt[4]{2 \cdot S_{г0} \cdot t_0 \cdot \rho} \quad (4)$$

Подставляя зависимость (4) в (2)

и (3) с учетом $S_{г0} = \frac{f D_g S_{п0}}{B V_{г0}}$ полу-

чают следующие выражения

$$V_g = \sqrt{\frac{f D_g S_{п0} V_{г0} t_0}{B \cdot S_g \cdot t}} \cdot \frac{V_k}{V_{к0}} \quad (5)$$

$$S_{п} = \sqrt{\frac{B \cdot S_{п0} V_{г0} t_0 \cdot S_g}{f D_g \cdot t}} \cdot \frac{V_k}{V_{к0}} \quad (6)$$

Следовательно, по известным значениям параметров D_g , B , $V_{к0}$, $V_{г0}$, t_0 , $S_{п0}$, S_g , t , V_k определяют значения V_g и $S_{п}$. Приведенные зависимости выражают связь между параметрами обычного многопроходного и высокопроизводительного глубинного шлифования и могут быть широко использованы не только при разработке процессов шлифования кругами из СТМ твердосплавных многолезвийных инструментов, но

и других цилиндрических деталей из самых разнообразных материалов.

Цилиндрической детали 1 сообщают 5
возвратно-поступательное перемещение с продольной подачей $S_{п}$ и вращательное движение со скоростью V_g , определяемыми в соответствии с зависимостями (5) и (6).

Шлифовальный круг 2 установлен 10
периферией параллельно оси цилиндрической детали 1 и вращается со скоростью V_k . Съем припуска осуществляется за один или несколько проходов 15
круга, т.е. глубина шлифования принимается равной величине снимаемого припуска или меньше ее в целое число раз.

Пример. Производится обработка 20
партии твердосплавных зенкеров диаметром $D_g = 20$ мм кругом 1А1 300x25 АСО 125/100 - 100% - МВ1. Величина снимаемого припуска равна 0,5 мм. Для этого предварительно шлифуется 25
деталь-представитель из партии деталей, определяется зависимость относительного расхода алмаза от глубины шлифования при базовых значениях $V_{к0} = 35$ м/с, $V_{г0} = 0,42$ м/с, $S_{п0} = 0,025$ м/с и, исходя из полученной зависимости (фиг. 2), устанавливается 30
глубина шлифования t_0 , которая равна $t_0 = 0,03 \cdot 10^{-3}$ м.

Тогда, принимая $t = 0,5 \cdot 10^{-3}$ м; $V_k = 35$ м/с; $S_g = 0,5$; $B = 0,025$ м; $D_g = 0,02$ м; из зависимостей (5) и (6) определяют значения V_g и $S_{п}$.

$$V_g = \sqrt{\frac{3,14 \cdot 0,02 \cdot 0,025 \cdot 0,42 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3}}{0,025 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}} \cdot \frac{35}{35} \text{ м/с} = 3,38 \text{ м/мин},$$

$$S_{п} = \sqrt{\frac{0,025 \cdot 0,025 \cdot 0,42 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5}{3,14 \cdot 0,02 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}} \cdot \frac{35}{35} = 0,027 \text{ м/с} = 1,63 \text{ м/мин}.$$

Обработка всей партии деталей производится при данных значениях t , V_k , V_g и $S_{п}$.

Формула изобретения

Способ круглого продольного шлифования кругом из синтетического сверхтвердого материала, по которому детали сообщают вращательное движение и продольную подачу относительно шлифовального круга, а съем припуска производят за один или несколько проходов, отличающийся тем,

что, с целью повышения производительности обработки при заданной интенсивности износа круга, скорость вращения детали V_g и продольную подачу определяют соответственно по формулам

$$V_g = \sqrt{\frac{f D_g S_{п0} V_{г0} t_0}{B \cdot S_g \cdot t}} \cdot \frac{V_k}{V_{к0}},$$

$$S_{п} = \sqrt{\frac{B \cdot S_{п0} V_{г0} t_0 \cdot S_g}{f D_g \cdot t}} \cdot \frac{V_k}{V_{к0}},$$

где D_g - диаметр детали, м;

$V_{кв}, V_{гд}$ $S_{па}$

- базовые значения соответственно скорости вращения круга, скорости вращения детали и продольной подачи;

t_d - базовая глубина шлифования, м;

5

В

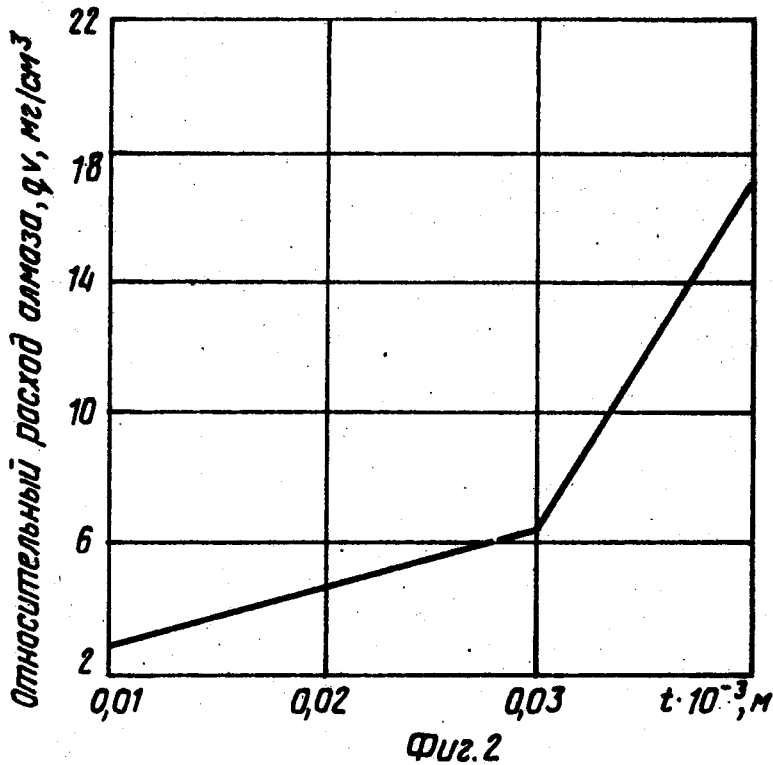
 S_d t v_k

- высота круга, м;

- долевая продольная подача;

- глубина шлифования, м;

- скорость вращения круга, м/с.



Редактор И. Касарда Составитель А. Шутов Техред М. Дидык Корректор М. Пожо

Заказ 183 Тираж 599 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101