

Изобретение относится к области машиностроения, в частности к обработке на круглошлифовальных станках методом врезания, при использовании различных систем ЧПУ.

Наиболее близким, по технической сущности, к предлагаемому изобретению, является способ адаптивного управления шлифовальным станком (Авт. св. СССР №722746). По способу-прототипу после касания детали устанавливают экспериментальную подачу, равную минимальной рабочей подаче станка. Во время этой подачи измеряют силовой параметр, находят отношение величин экспериментальной подачи к измеряемому силовому параметру. Рабочую же подачу находят умножением величины заданного силового параметра на полученное отношение.

Недостатком способа-прототипа является то, что необходимо задавать силовой параметр для рабочей подачи. Произвольное задание силового параметра может привести к тому, что установленная по этому способу рабочая подача не будет обеспечивать требуемой шероховатости поверхности при завышенном силовом параметре, либо к снижению производительности при заниженном.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение производительности при обработке врезным шлифованием в цикле, состоящем из врезания и рабочей подачи при гарантированном получении заданной шероховатости поверхности детали.

При этом отсутствует необходимость измерения рабочего профиля шлифовального круга.

Технический результат достигается за счет исключения операции измерения рабочей поверхности шлифовального круга, обеспечения возможности расчета текущей шероховатости в цикле обработки, сокращения времени переналадки станка и гарантированного уровня заданной шероховатости.

В отличие от известного способа, включающего в себя проведение экспериментальной шлифовки, измерение силового параметра и действительного размера обрабатываемой поверхности, в предлагаемом способе после экспериментальной шлифовки с постоянной врезной подачей измеряют шероховатость поверхности (Raф). По измеренной шероховатости определяют расчетный "базовый уровень шероховатости (Raб)", который обеспечивает рабочая поверхность шлифовального круга на данный момент его работы

$$Raб = C \cdot \frac{Raф^A}{Soз^B}, \quad (1)$$

где Raб - базовый уровень шероховатости в мм;

Raф - измеренная на детали фактическая шероховатость в мм;

Soз - врезная экспериментальная рабочая подача в мм/об.

A, B, C - коэффициенты, зависящие от условий шлифования (зернистости круга, режимов правки, материала детали. При круглом врезном шлифовании деталей из конструкционных сталей кругами из электрокорунда на станках типа 3М151, 3М152 и др. с суммарной жесткостью 20Н/мм среднее значение коэффициентов A = 1,4, B = 0,4, C = 1,6. Диапазоны изменения коэффициентов при изменении условий шлифования A = 1,28 ... 1,59, B = 0,3 ... 0,59, C = 1,3 ... 1,9.

Рабочую врезную подачу определяют по формуле

$$Sp = C \cdot \left[ \frac{Ra^A}{Raб} \right]^{1/B} \cdot N, \quad (2)$$

где Sp - рабочая подача в мм/мин (Sp = So·N);

N - частота вращения заготовки в об/мин;

Ra - заданная шероховатость обрабатываемой поверхности в мм.

В цикле состоящем из врезной подачи (Sвр) и рабочей подачи (Sp). Врезную подачу назначают в четыре раза выше, чем рабочую.

Скорость шлифовального круга обычно не регулируется и на большинстве станков составляет 50м/с. Скорость изделия оказывает меньшее влияние, чем врезная подача и определяется на предварительном этапе перед экспериментальным шлифованием.

Предлагаемые зависимости проверены авторами экспериментально.

Пример выполнения способа. Необходимо шлифовать шейку диаметром, 137мм, шириной 10мм из стали 40ХН закаленной.

Устанавливают врезную подачу для экспериментальной шлифовки, равную 1 - 3 минимальной рабочей подаче станка Sэ = 0,2мм/мин. Частоту вращения детали устанавливают равной Ni = 100об/мин. Проводят экспериментальную шлифовку на установленной подаче.

Измеряют шероховатость Raф после экспериментальной шлифовки.

Raф = 1,1мкм

Определяют базовый уровень шероховатости Raб, которую обеспечивает шлифовальный круг

$$Raб = 1.53 \cdot \frac{Raф^{1.39}}{So} = 1.53 \frac{0.011^{1.39}}{0.002^{0.39}} =$$

$$= 0,0327 \text{ мм}$$

$$\text{где } So = \frac{Sэ}{Ni} = \frac{0.2}{100} = 0,002 \text{ мм/об}$$

Рассчитывают врезную подачу для получения заданной шероховатости Ra = 0,6мкм.

$$S_2 = \left[ 1.53 \cdot \frac{0.006^{1.39}}{0.0327} \right]^{1/0.39} \cdot 100 =$$

$$= 0,023 \text{ мм/мин.}$$

Врезную подачу назначают в 4 раза выше, чем рабочую.

$$S_1 = 0,023 \cdot 4 = 0,092 \text{ мм/мин.}$$

После шлифовки с рассчитанными подачами получают поверхность с заданной шероховатостью Ra = 0,6мкм.