

УДК 621.924.1

## АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАК СПОСОБ ЭКОНОМИИ РЕСУРСОВ ПРИ ПЛОСКОМ ВРЕЗНОМ ШЛИФОВАНИИ

Е.И. Махаринский, Ю.Е. Махаринский

(ВГТУ, г. Витебск)

Если каким-либо способом (проведением тестов во время рабочего цикла или по полученной экспериментально математической модели) после шлифования каждой детали определяется фактическое значение коэффициента режущей способности, то можно оптимизировать показатели оптимального управления ступенчатым рабочим циклом с учетом затупления шлифовального круга, вследствие которого изменяются показатели ограничения производительности [1].

Разработано программное обеспечение, которое позволяет методом моделирования процесса управления рабочим циклом с учетом затупления выяснить эффективность такого управления и выбирать оптимальный по производительности период стойкости шлифовального круга.

В качестве характеристики эффективности управления принято условное среднее значение числа проходов  $i_{yc}$  рабочего цикла с учетом затрат вспомогательного времени (на установку и снятие заготовок) и на правку шлифовального круга, которое можно определить из следующего выражения

$$i_{yc} = \left( \sum_{j=1}^N i_{sj} + k_{np} i_{s1} \right) / N + k_b i_{s1};$$

где  $N$  – число заготовок, проточенных между правками;  $i_{sj}$  – число проходов для  $j$ -го цикла ( $j$ -ой детали);  $k_b$  и  $k_{np}$  – коэффициенты, отражающие отношение вспомогательного времени и времени правки к времени, затраченному на шлифование первой (после правки шлифовального круга) детали.

Имитационное моделирование процесса управления с учетом затупления шлифовального круга показало, что по мере затупления подачи каждого этапа рабочего цикла имеют тенденцию к уменьшению, но она не является "гладкой", а обычно состоит из участков уменьшения и увеличения. При значительном затуплении подачи второго и третьего этапов рабочего цикла не изменяются.

На рис. 1 показан типовой график, отражающий влияние затупления шлифовального круга на требуемое суммарное число проходов  $i_s$  оптимального ступенчатого рабочего цикла. Изменение всех характеристик процесса затупления, кроме  $i_{10}$  (параметр, характеризующий скорость затупления), слабо влияет на характер и интенсивность изменения  $i_s$ . Характер влияния  $i_{10}$  на  $i_s$  показан на рис. 2.

На рис. 3 показана типовая зависимость характеристики эффективности управления рабочим циклом в условиях затупления шлифовального круга от числа  $U$  деталей, проточенных между правками. На графике виден явно

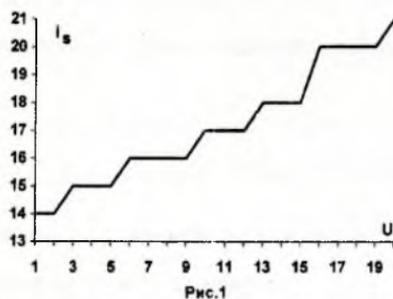


Рис.1

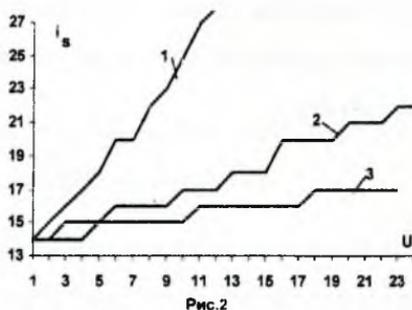


Рис.2

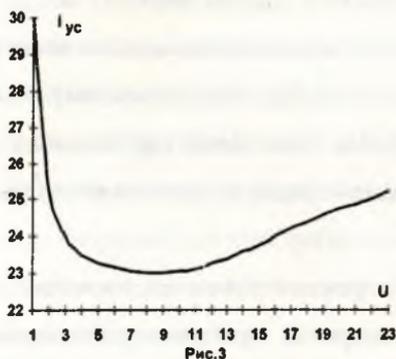


Рис.3

выраженный минимум  $i_{yc}$ , соответствующий оптимальному числу  $U_0$  деталей, которое должно быть проточено между правками шлифовального круга. Вблизи  $U_0$  значения  $i_{yc}$  изменяются незначительно.

Имитационным моделированием установлено, что в широком диапазоне изменения показателей процесса затупления значения  $i_{yc}$  изменяются незначительно. Максимальное отклонение  $i_{yc}$  от среднего составляет не более 7,4%. Некоторое влияние на  $U_0$  оказывают показатели  $i_{10}$  и  $k_{пр}$ , увеличение которых ведет к монотонному увеличению  $U_0$ .

#### Литература:

1. Ящерицын П.И., Махаринский Е.И., Махаринский Ю.Е. Влияние затупления на изменение параметров ограничений производительности плоского врезного шлифования. Весці акадэміі наук Беларусі. (Серыя фізіка-тэхнічных наук), № 3, 1997 г.

УДК 621.924.1

## ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ ПРИ ПЛОСКОМ ВРЕЗНОМ ШЛИФОВАНИИ

Ю.Е. Махаринский, Е.И. Махаринский  
(ВГТУ, г. Витебск)

Путем повышения производительности рабочего цикла плоского врезного шлифования экономятся временные и энергетические ресурсы,