

Изобретение относится к металлообработке и может служить для выбора оптимальных режимов резания.

Цель изобретения - повышение точности и производительности путем выбора оптимальных параметров процесса резания.

На фиг.1 показаны функции производительности и себестоимости (критерия оптимальности) процесса обработки в зависимости от скорости резания; на фиг.2 - принципиальная схема, реализующая способ.

Анализ функций производительности  $\Pi = f_1(V)$  и себестоимости  $G = f_2(V)$  процесса обработки металлов показывает, что одинаковому приращению аргумента  $\Delta V$  соответствуют также приращения критериев оптимальности  $\Delta \Pi$  и  $\Delta G$ . Относительные значения производительности и себестоимости определяются по формулам

$$\delta_{\Pi} = \frac{\Delta \Pi}{\Pi} = [f_1(V + \Delta V) - f_1(V)] : f_1(V);$$

$$\delta_c = \frac{\Delta C}{C} = [f_2(V + \Delta V) - f_2(V)] : f_2(V).$$

Отношение  $\delta_{\Pi}/\delta_c > 1$  для скоростей, лежащих левее  $V_0$ , и меньше 1 - правее  $V_0$ . Функциональные зависимости  $\Pi = f_1(V)$  и  $G = f_2(V)$  - непрерывные, поэтому отношение  $\delta_{\Pi}/\delta_c$  также непрерывно во всем диапазоне приращения. При этом существует оптимальная скорость резания  $V_0$ , в которой отношение относительных значений  $\delta_{\Pi}$  и  $\delta_c$  равно 1.

Способ позволяет в каждом временном интервале определить значение отношения  $\delta_{\Pi} \neq \delta_c$ , указывающее на степень соответствия режимов обработки их оптимальным значениям. Так, если это отношение больше 1, необходимо изменить режимы обработки (например, скорость резания или подачу) в сторону его уменьшения до значения, равного 1.

В то же время, если отношение  $\delta_{\Pi}/\delta_c$  меньше 1, необходимо осуществить корректировку управляющих сигналов для приближения его к 1. Отсюда оптимальные режимы обработки соответствуют сочетанию себестоимости и производительности, при которых

$$\lim_{\Delta V \rightarrow 0} \delta_{\Pi} / \delta_c = 1.$$

Способ осуществляется следующим образом.

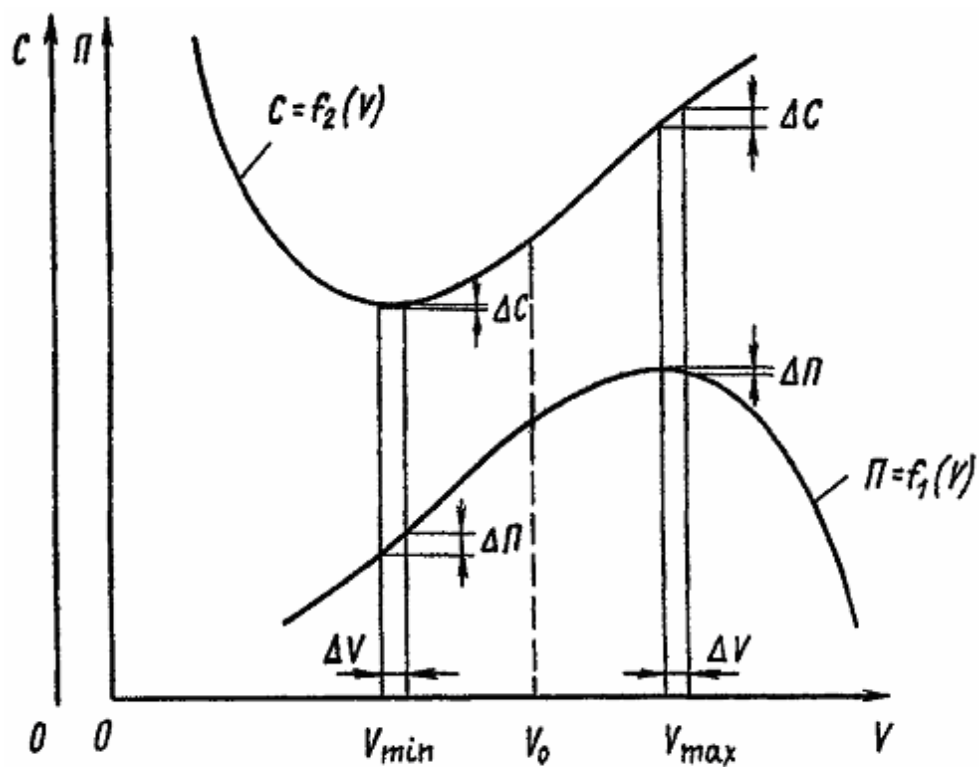
Перед началом обработки детали в оперативное запоминающее устройство процессора 1 управляющей ЭВМ из внешнего запоминающего устройства 2 предлагается с помощью терминала технолога 3 вид обработки, требуемые показатели обработки детали, заготовки инструмента и станка, на котором производится обработка, необходимые технико-экономические показатели. В соответствии с программой (стратегией) поиска вектора оптимизирующих переменных определяют по априорным данным о процессе резания исходные управляющие, параметры (скорость резания, подачу, сечение среза), которые через цифроаналоговый преобразователь 4 и исполнительные механизмы станка 5 реализуются в системе СПИД 6.

В процессе обработки детали по командам, поступающим из формирователя 7 временных интервалов, например таймера, на вход блока 8 нормализации, в качестве которого используют преобразователь сигналов, снимаемых с датчиков, преобразуемых в напряжение, сигналы от датчиков температуры 9, например искусственной термопары, сил резания 10, представляющих собой измерительные преобразователи 11 усилий вибраций, например акселерометры подачи 12 и скорости резания 13, в качестве которых используют тахометры и датчики 14 сечения среза, например датчик контроля получаемого диаметра, через коммутатор 15 и аналого-цифровой преобразователь 16 поступают в вычислительное устройство.

В течение данного временного интервала по текущей информации о процессе резания определяют величину текущего износа инструмента, а также состояние системы СПИД и уточняют область допустимых значений параметров процесса резания, заданную ограничениями по точности обработки, параметрам качества поверхностного слоя детали, прочности режущей части инструмента, устойчивости процесса резания и возможностям, металлорежущего станка и по окончании временного интервала определяют в соответствии с предлагаемой стратегией (программой) поиска (фиг.1) вектор управляющих переменных (скорость резания, подачу и сечение среза), обеспечивающий в данный момент времени оптимальные значения выбранным критериям оптимальности в допустимой области.

В начале последующего временного интервала сравнивают относительные значения критериев оптимальности, регистрируют текущие значения параметров резания по информации, полученной от системы СПИД 6 с помощью датчиков 9 - 14 и производят коррекцию управляющих сигналов при помощи исполнительных механизмов станка 5 в зависимости от величины отношения относительных значений критериев оптимальности.

По окончании реализации корректирующих сигналов по командам из формирователя 7 временных сигналов в оперативную память ЭВМ поступает информация о текущих значениях параметров процесса резания и последовательность управления повторяется.



Фиг. 1

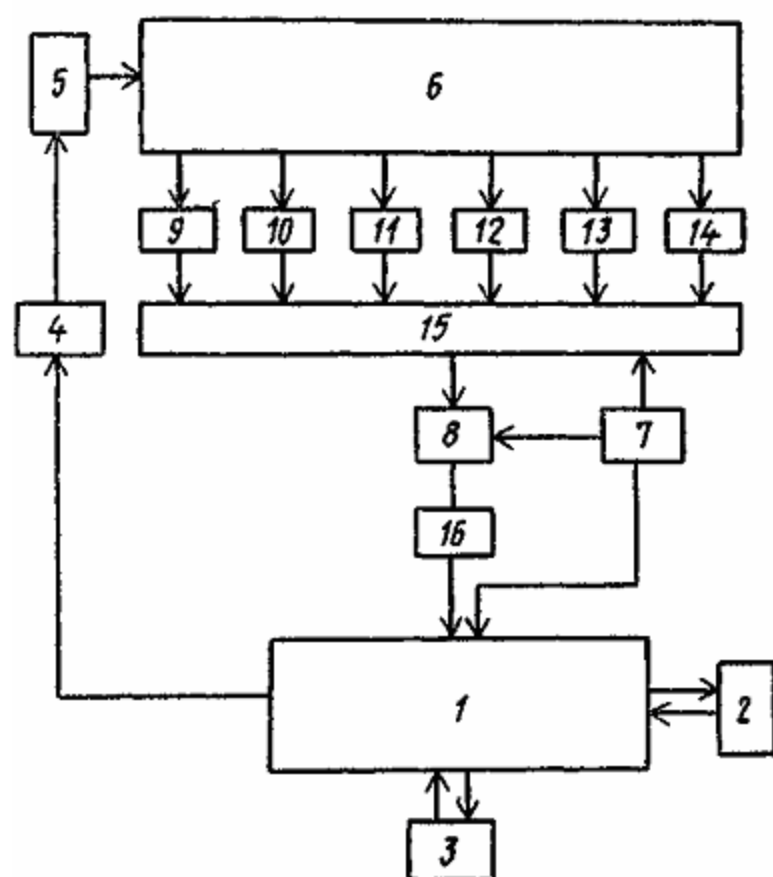


Fig. 2