

## К ВЫБОРУ ПАРАМЕТРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

При обработке плоскостей ротационными инструментами частота вращения их режущей части зависит от установочных, конструктивных и геометрических параметров режущего инструмента и оказывает определяющее влияние на процесс резания и износостойкость режущих лезвий. Точность определения скорости резания в этом случае зависит от точности измерения частоты вращения режущей части.

В Могилевском машиностроительном институте разработан преобразователь частоты вращения с использованием фотоприборов (рис. 1). Он основан на принципе бесконтактного измерения частоты вращения. Вращающийся на оси инструмента диск с отверстием прерывает луч света, падающий на фотодиод от осветительной лампы (рис. 2). Фотодиод входит в первичный преобразователь П, вырабатывающий короткие импульсы, частота следования которых определяется частотой вращения режущих лезвий. Эти импульсы после усилителя У поступают на реальное дифференцирующее звено, описываемое дифференциальным уравнением

$$T \frac{dU_{\text{Вых}}}{dt} + U_{\text{Вых}} = T \frac{dU_{\text{Вх}}}{dt},$$

где  $T$  — постоянная времени цепи.

При подаче на вход дифференцирующей цепи прямоугольного импульса длительностью  $t_H > T$  и амплитудой  $U_1$  на выходе звена получают два разнополярных экспоненциальных импульса:

$$U_2 = U_1 \exp\left(-\frac{t}{T}\right).$$

Однополупериодный выпрямитель В пропускает на формирователь Ф импульсы только одной полярности. С выхода формирователя импульсы с постоянной амплитудой и длительностью поступают на измерительный прибор И. Измерение производится обычно электронным частотомером.

Оценим влияние на точность измерения частоты вращения инструмента величины постоянной времени дифференцирующей цепи. В реальных условиях фронт импульса на входе дифференцирующей цепи не может нарастать мгновенно, что отражается на изменении амплитуды выходного сигнала  $U_2$ . Зависимость амплитуды выходного напряжения от времени нарастания входного импульса  $t_H$  определяется выражением

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1 - \exp(-x)}{x},$$

где  $x = t_H/T$ .

С увеличением постоянной времени цепи амплитуда на выходе возрастает. Однако при значительном увеличении постоянной времени возникают переходные искажения, заключающиеся в наложении импульсов друг на друга.

Остаточное напряжение предыдущего импульса вычитается из амплитуды последующего. Практически отсутствие переходных искажений наблюдается при условии  $2,3T < t_{и}$ . С другой стороны, должно выполняться условие обеспечения достаточности амплитуды выходного сигнала. При  $T > 4t_{и}$  амплиту-

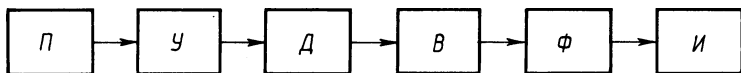


Рис. 1. Блок-схема бесконтактного измерения частоты вращения

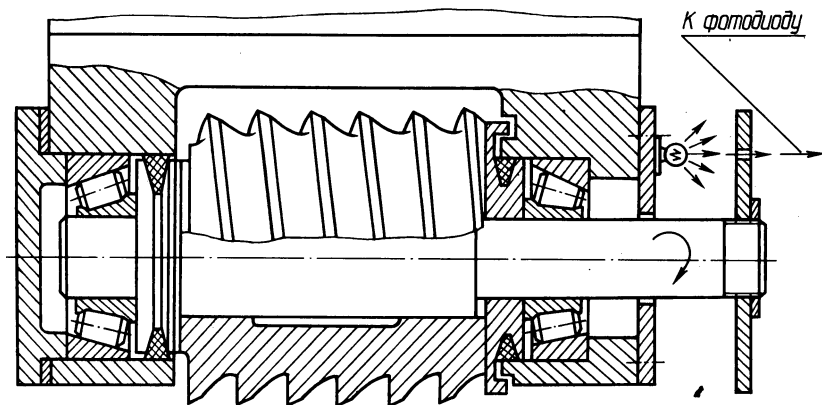


Рис. 2. Инструмент для обработки плоскости с устройством определения частоты вращения

да выходного сигнала превышает 90%. Значительное ослабление выходного сигнала вызывает необходимость в дополнительном усилении, т. е. в усложнении схемы.

Использование фотоэлектронного преобразователя, описанного выше, не требует высокой квалификации рабочего по обслуживанию.