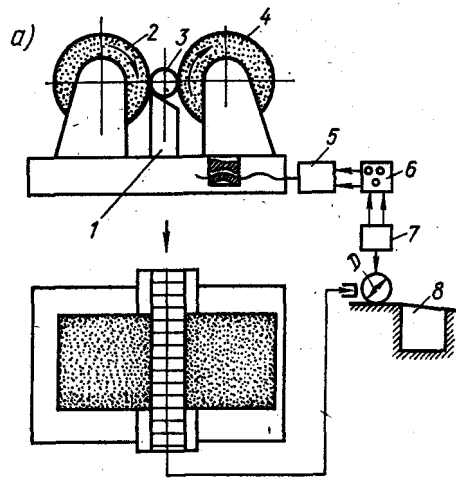


Средства послеоперационного активного контроля

Системы, производящие автоматическую подналадку станков по результатам контроля размеров деталей непосредственно после их обработки, являются дискретными замкнутыми системами автоматического регулирования размеров (см. рис. III.1, в).



Рассмотрим систему регулирования размеров на примере подналадчика к бесцентрово-шлифовальному станку при шлифовании на проход (рис. III.37, а). Детали 3 при их шлифовании непрерывно перемещаются по ножу 1 вдоль образующих кругов 2 и 4 под действием осевой составляющей усилия резания, возникающей вследствие поворота оси одного из кругов на незначительный угол. После выхода со станка, деталь подается на измерительную позицию, где ее диаметр D контролируется датчиком 7. Средний размер деталей постепенно увеличивается из-за износа круга и влияния других факторов. Кривая 2—2 усредненных погрешностей точечной диаграммы (рис. III.37,б) приближается к верхнему пределу поля допуска 1 — 1. Настройка первого контакта (команды) датчика производится по настроенному размеру детали, соответствующему значению подналадочной границы 1' — 1', которая смещена внутрь поля допуска на расчетную величину c , относительно верхнего предела. При выходе размера контролируемой детали в зону с подналадки датчик 7 выдает сигнал, который через усилитель 6 поступает в исполнительный механизм 5, смещающий бабку ведущего круга на заданную величину - подналадочного импульса z .

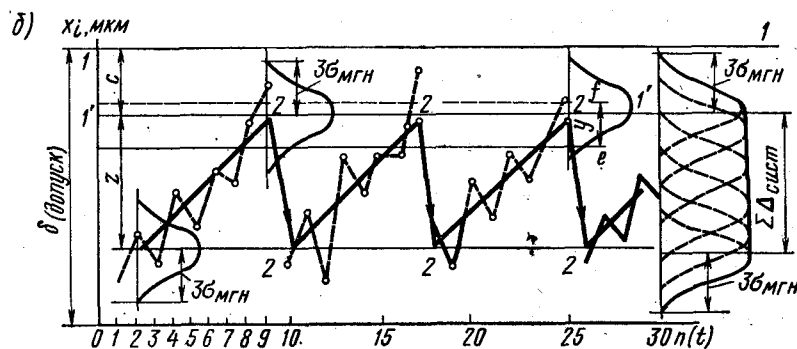


Рис. III.37. Послеоперационный контроль деталей при бесцентровом шлифовании на проход:

а — схема подналадчика; б — схема регулирования размера

Средний размер деталей уменьшается на величину подналадочного импульса z . Начинается новый цикл подналадки. В случае выхода размера детали за пределы поля допуска срабатывает второй контакт (команда) датчика: бракованная деталь направляется в сборник 8 брака, зажигается сигнал брака, и станок останавливается.

Подналадку можно производить по первой детали, имеющей подналадочный размер, по двум или трем деталям, последовательно вызывающим срабатывание датчика, или по средним значениям размеров группы деталей выборки. При монотонном изменении среднего размера последовательно обрабатываемых деталей подналадку осуществляют, как правило, по одному пределу поля допуска, реже встречается подналадка по двум пределам.

Суммарная погрешность подналадочной системы определяется полем рассеивания размеров, обработанных на станке с подналадчиком. Функциональная усредненная погрешность размеров приближенно выражается прямыми 2σ , собственно случайные погрешности (мгновенное рассеивание) размеров — величиной $6\sigma_{\text{мгн}}$. Суммарная кривая является композицией кривых Гаусса и равной вероятности. Величина подналадочного импульса z представляет собой изменение функциональной усредненной погрешности процесса за период между двумя подналадками. Эту величину можно считать некомпенсируемой функциональной погрешностью, т. е. систематической составляющей погрешности подналадки [6]. С увеличением подналадочного импульса z частота импульсов уменьшается, с уменьшением величины z увеличивается. Кроме того, погрешность подналадки включает также величину y , зависящую от рассеивания точек (моментов) подачи команды на подналадку и определяемую интервалом между точкой e , где возникает вероятность появления подналадочного импульса, и точкой f , где эта вероятность равна 1. Точность подналадочных систем подробно анализируется в работе [6]. Показано, что величина y зависит от отношения σ/a , где a — величина изменения усредненной функциональной погрешности на одну деталь. При небольших значениях a

$$y = 6\sigma_{\text{мгн}}^{0,75} a^{0,25} \quad (\text{III.43})$$

Суммарная величина погрешности подналадочной системы, т. е. рассеивания размеров при большом числе подналадок и небольших значениях a

$$V = z + 6\sigma_{\text{мгн}} + y + \Delta_{\text{изм}} \quad (\text{III.44})$$

где $\Delta_{\text{изм}}$ — погрешность измерительного устройства.

При подналадке по одной детали оптимальной величиной подналадочного импульса считают

$$z_{\text{опт}} = 0,25 + 1,3\alpha_{\text{max}} \quad (\text{III.45})$$

При небольшом числе подналадок и больших значениях a суммарная погрешность системы

$$V \cong z + \sqrt{18\sigma_{\text{мгн}}^2 + y^2 + \Delta_{\text{изм}}^2} \quad (\text{III.46})$$

Стабильность величины подналадочного импульса в значительной степени зависит от скачков подачи:

$$\Delta_n = (f_n - f_d)G/k \quad (\text{III.47})$$

где f_n — коэффициент трения покоя; f_d — коэффициент трения движения; G — вес перемещаемого узла; k — жесткость привода.

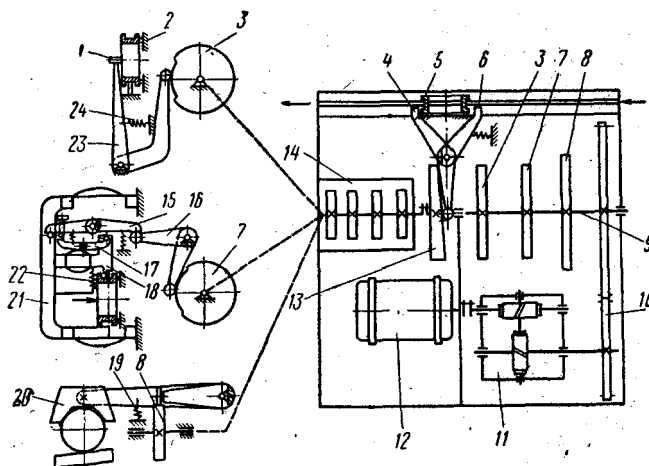


Рис. III.38. Кинематическая схема устройства ОКБ-1111 для подналадки бесцентрово-шлифовального станка

Скачки подачи возникают при скоростях подач меньше критической:

$$v_{кр} = (f_{п} - f_{д})G / \sqrt{4\pi\theta km} \quad (\text{III.48})$$

где θ — коэффициент затухания; m — масса перемещаемого узла.

Суммарная расчетная погрешность подналадочной системы сравнивается с величиной допуска. Условием стабильной работы системы является выполнение неравенства $\delta > V$.