

Устройства с автоматической компенсацией температурных деформаций деталей в процессе обработки.

Как показали исследования, проведенные в МАМИ, одной из существенных погрешностей систем автоматического активного контроля является случайная составляющая тепловых деформаций детали в процессе шлифования. При интенсивных режимах шлифования и значительных колебаниях припусков величины погрешности от тепловых деформаций соизмеримы с допусками 2-го класса точности.

За последние годы в СССР (БВ [5], ОКБ, МАМИ и Кр СХИ) разработан ряд устройств с автоматической компенсацией температурных деформаций детали.

В ОКБ (М. Л. Шлейфером и И. М. Цирульниковым) разработана система автоматической компенсации температурных погрешностей приборов активного контроля, основанная на измерении температурных деформаций, размеров необрабатываемых поверхностей детали. Путем пересчета определяют величину температурных деформаций размера обрабатываемой поверхности и вносят соответствующие поправки в результаты измерения.

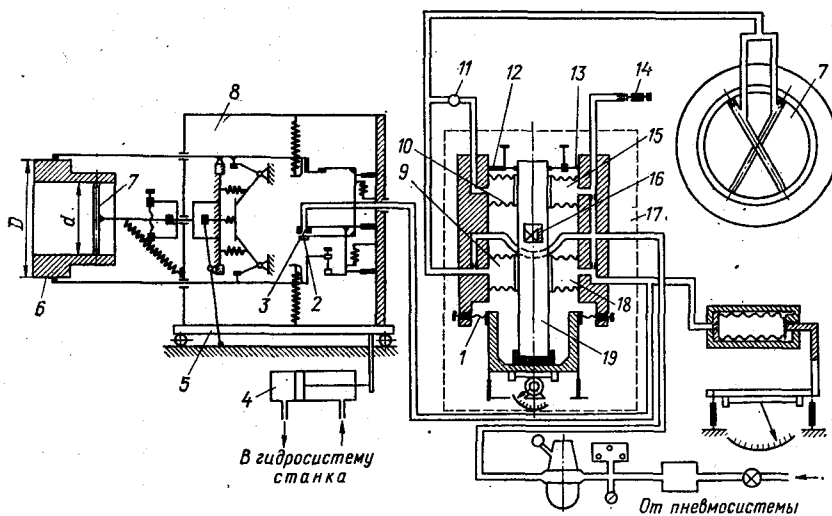


Рис. III.35. Принципиальная схема устройства ОКБ с автоматической компенсацией температурных деформаций

Принципиальная схема устройства с автоматической компенсацией температурных деформаций показана на рис. III.35. Шлифуемая по наружной цилиндрической поверхности диаметра D деталь 6 имеет отверстие диаметром d , обработанное ранее с достаточной степенью точности. Измерительная пневматическая головка 8 с кареткой 5, перемещаемой гидроцилиндром 4 (см. рис. III.33), вводится в позицию измерения. Одновременно в отверстие вводится крестообразный пневматический калибр 7 компенсационной измерительной системы.

В процессе шлифования уменьшаются размер D , зазор между измерительным соплом 3 и пяткой 2 измерительной головки 8, а давление в сильфоне 18 суммирующего пневматического датчика 17 растет. В сильфоне 15 поддерживается постоянное противодействие, устанавливаемое при настройке прибора узлом 14 противодействия.

Компенсационная измерительная система работает следующим образом: после ввода калибра 7 в отверстие детали 6 в зависимости от размера отверстия в сильфонах 9 и 10 суммирующего датчика устанавливается определенное давление p . Сильфон 10 после этого перекрывается клапаном 11, и давление, равное p , запоминается в сильфоне 10, сохраняясь постоянным до конца цикла обработки детали. В процессе обработки наружного диаметра детали внутренний диаметр ее вследствие температурных деформаций также будет изменяться. Диаметр d отверстия увеличивается, и давление в сильфоне 9 датчика 17 падает пропорционально увеличению зазора между соплами пневматического калибра и поверхностью отверстия. Подвижная система датчика перемещается в зависимости от разности давлений в сильфонах 18 и 9. Падение давления в сильфоне 9 увеличивает перемещение подвижной части 19 датчика с контактами 1 влево и изменяет момент подачи команды на прекращение обработки, внося таким образом в схему поправку на компенсацию температурной деформации. Соответствие деформаций наружной и, внутренней поверхностей детали для данных условий принято

приближенно $1,23 : 1$, а передаточных отношении основной и компенсационной измерительных ветвей — $1 : 1,23$. В суммирующем датчике 17 предусмотрена компенсация колебаний размеров отверстий в пределах поля допуска. Для этого подвижная часть 19 подвешена на крестопружинном шарнире 16 и имеет компенсаторы 12 и 13.

Испытания, проведенные ОКБ, показали, что точность обработки и применении описанного устройства в определенных условиях возрастает на 40%.

Применение устройства ограничено наличием достаточно точно работанной заранее поверхности, тепловую деформацию которой и обработке другой поверхности можно точно измерить.

В МАМИ (П. М. Полянский и Г. М. Демиденко) разработаны новый метод и устройство для автоматической компенсации температурных деформаций детали, основанные на результатах исследований зависимости температурных погрешностей от различных технологических факторов. Установлено, что наибольшее влияние на величину случайных составляющих температурных погрешностей оказывает колебание величины припуска на обработку и режущей способности круга. Метод компенсации основан на автоматическом внесении поправок на величину припуска и изменения режущей способности круга в настройку устройства активного контроля. Устройство выполнено в виде приставки. Оно может быть встроено в любое серийное устройство активного контроля с многокомандным датчиком.