

## АКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИЕ

ст.гр.АТП-1-09 Майрамбеков Э.М  
рук. Абдыкеримова Д.К. КГТУ

Активным контролем называется контроль деталей непосредственно в процессе обработки на станке или вне станка, дающий информацию о необходимости изменения режимов обработки или подналадки станка (изменение положения между инструментом и деталью). Название «активный» этот вид контроля получил по степени участия в технологическом процессе обработки. Активный контроль применяется главным образом при окончательной обработке деталей на шлифовальных, хонинговальных станках. Отдельно выделяется под наладочный активный контроль при котором измерительная информация, основанная на результатах измерения окончательно обработанной детали или группы деталей вне станка, используется для автоматической подналадки или остановки станка. Устройством для подналадочного активного контроля иногда выполняют функции контрольных автоматов.

Активный контроль может осуществляться методом косвенных измерений, когда контролируется положение элементов станка (шлифовального круга, суппорта и т. д.), определяющих размер детали, и чаще методом прямых измерений, когда контролируют непосредственно деталь.

Активный контроль может быть ручным, при котором рабочий управляет режимами и остановкой станка при наблюдении за показаниями прибора, измеряющего детали в процессе обработки, или автоматическим, когда управление станком осуществляется с помощью команд, выдаваемых установленным на станке или вне станка прибором.

Особую группу приборов активный контроль составляют приборы для сопряжённого шлифования (*рис. 1*), с помощью которых можно измерять вал в процессе его обработки и выключать станок, когда вал достигнет размера, обеспечивающего требуемый зазор или натяг с заранее обработанным отверстием (например, обработка шпинделя по отверстию в передней бабке станка). Активный контроль осуществляют главным образом в массовом и крупносерийном производстве. Иногда целесообразно применять активный контроль при обработке небольших партий деталей (до 10 штук).

Приборы активного контроля разделяют на командные, сигнал которых поступает в систему автоматического управления станком (*рис. 2*), показывающие (*рис. 3*), сигнальные и сигнально-показывающие, которые позволяют оператору использовать информацию прибора для ручного управления станком. Командные приборы могут иметь отсчётные или сигнальные устройства.

По способу установки измерительных элементов на станке приборы активного контроля разделяются на приборы с навесной скобой (см. *рис. 3*), которые обычно устанавливаются на деталь и снимаются с неё оператором, и с настольной скобой (см. *рис. 2*), которые устанавливаются на детали и снимаются с неё автоматически. По принципу действия приборы активного контроля могут быть механические (например, с использованием индикатора часового типа), пневматические, индуктивными и ёмкостными. Наиболее распространены пневматические приборы. Настройку приборов производят по образцовой детали.

Применение активного контроля позволяет повысить производительность труда, улучшить качество обработки, вести одновременное обслуживание нескольких станков, получать высокую точность деталей и использовать на этих работах операторов относительно невысокой квалификации.

Перспективным является создание приборов активного контроля работающих без настройки по образцовым деталям, с автоматической подналадкой уровня настройки, устанавливающих оптимальный режим производственного процесса и расширение области применения. Активный контроль применяется на всех видах обрабатывающих станков.

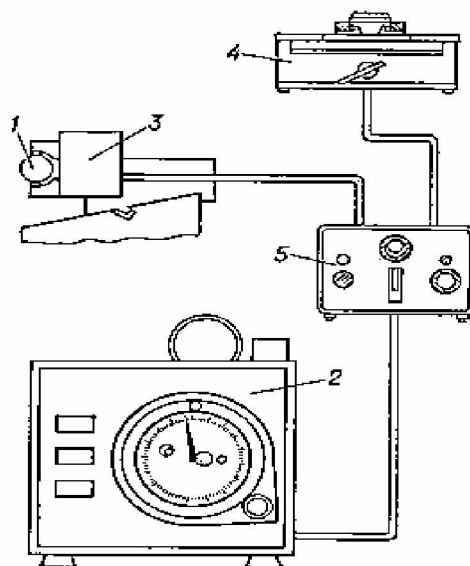


Рис. 1 . Схема прибора активного контроля для сопряженного шлифования: 1 — обрабатываемая деталь; 2 — отсчётно-командное устройство; 3 — скоба для измерения диаметра вала в процессе обработки; 4 — измерительное устройство для определения диаметра отверстия, под которое обрабатывается вал; 5 — переключатель для подключения в отсчётно-командное устройство скобы (3) и измерительного устройства или совместного их включения.

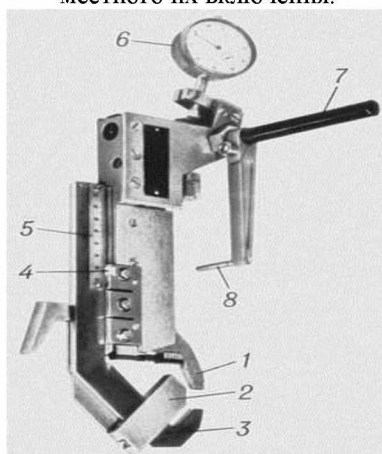


Рис. 2. Показывающий прибор активного контроля с навесной скобой: 1, 3 — регулируемые контакты; 2 — контролируемая деталь; 4 — указатель; 5 — шкала для предварительной настройки на размер; 6 — индикатор; 7 — кронштейн; 8 — ограничитель.

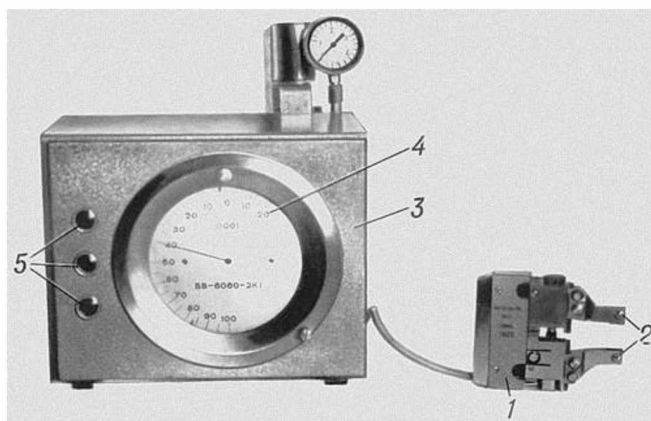


Рис. 3. Командный прибор активного контроля с настольной скобой: 1 — скоба; 2 — измерительные накопечники; 3 — отсчётно-командное устройство; 4 — шкала отсчётного устройства; 5 — сигнальные лампы указания режимов работы.

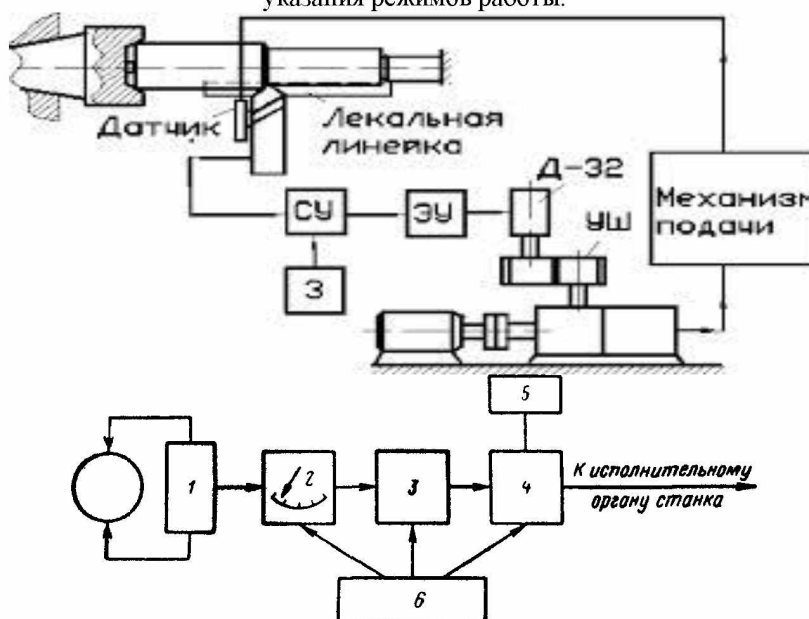


Рис 4 Структурная схема средства активного контроля

Средства активного контроля выполняют всю совокупность операций, необходимых для сравнения действительного размера обрабатываемой детали с заданным размером и в зависимости от результатов этого сравнения управляют технологическим процессом.

Независимо от технологического оборудования средства активного контроля в общем виде (рис. 4) строят по принципиальной единой схеме, состоящей из отдельных узлов, предназначенных для выполнения определенных задач.

Измерительная оснастка 1 включает в себя необходимые шуповые механизмы в виде скоб, призм, рычажных устройств и т. д., подвижные элементы которых воспринимают изменения контролируемого размера и преобразуют их в удобные для дальнейших измерений перемещения одного или нескольких своих звеньев. Эти преобразования обычно выполняются без усиления, а в некоторых случаях даже с понижением чувствительности. К измерительной оснастке относятся также механизмы отвода и подвода шуповых

устройств на позицию контроля, а также механизмы связи этих устройств со станком. Основная задача этих механизмов — максимально снизить влияние на результаты контроля случайных перемещений контролируемой детали относительно узлов станка, вызванных силами резания, трения и тепловыми явлениями.

Для получения информации о состоянии контролируемого параметра в виде показаний на шкале перемещения звеньев измерительной оснастки преобразуются в перемещения указателя шкалы, проградуированной в принятых единицах измерения. Эту функцию выполняет измерительный прибор 2.

Измерительную информацию в виде аналогового сигнала преобразовывают в дискретный электрический сигнал-команду. При достижении контролируемого размера определенной величины с помощью сигналов-команд осуществляют автоматическое управление технологическим процессом

Команды прибора на станках выполняют путем коммутации мощных электрических цепей станка, приводящих в действие его исполнительные органы, поэтому электрический сигнал-команду прибора усиливают, а коммутацию внешних выходных электрических цепей осуществляют с помощью электромагнитных реле. Все это вместе образует блок усилителя командных сигналов 4. Для информации об исполнении команды служит блок сигнализации 5.

**Основные выводы:**

1. Применения активного контроля в металлообработке позволяет получить следующий эффект:
  - 1) Повышает производительность труда.

- 2) Работа без брака
  - 3) Повышение стойкости инструмента
2. Представленные схемы активного контроля являются универсальными и они могут быть внедрены на станках токарных, шлифовальных, расточных и других видах.

**Литература**

1. Кондашевский В. В., Автоматический контроль размеров деталей в процессе обработки, М., 1951.
2. Волосов С. С., Основа точности активного контроля размеров, 2 изд., М., 1969.
3. Активный контроль в машиностроении, под ред. Е. И. Педь, М., 1971.