

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СПИД НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

С.С. Слущкий, А.Н. Фадеев, С.М. Мартыненко

Гомельский политехнический институт им. И.О.Сухого, институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси

Чтобы получить высококачественную поверхность изделия в процессе механической обработки, необходимо обеспечить устойчивое движение заготовки и инструмента. Неустойчивость движения инструмента и детали периодическая (автоколебания) и аperiodическая приводит к резкому снижению точности и увеличению шероховатости обрабатываемой поверхности. При малой скорости резания и высокой частоте колебаний преобладает увеличение параметров шероховатости обрабатываемой поверхности. При большой скорости резания и низкой частоте колебаний наблюдается увеличение волнистости и макроотклонений формы деталей. Кроме искажения поверхности обрабатываемых изделий, колебания существенно снижают срок службы станка, режущего инструмента, а также способствуют повышенной утомляемости обслуживающего персонала.

Одним из направлений решения задачи обеспечения динамической устойчивости системы СПИД (станок-приспособление-инструмент-деталь) является исследование влияния вынужденных колебаний на точность обработки. Амплитуда вынужденных колебаний в зависимости от их частоты и устойчивости системы СПИД может быть экспериментально оценена с помощью измерительного комплекса, принципиальная электрическая схема которого приведена на рис. 1.

Основной функцией измерительного комплекса является бесконтактное преобразование колебаний инструмента в электрический сигнал. Для этой цели в качестве измерительного преобразователя используется датчик Холла, в котором индукция магнитного поля преобразуется в электрический сигнал.

Схему преобразователя можно условно разделить на два функциональных блока - питания и преобразования.

Блок питания работает следующим образом. Для того, чтобы получить два источника разнополярного напряжения, необходимого для питания блока преобразования, используется двухполупериодный выпрямитель со средней точкой силового понижающего трансформатора.

Положительное и отрицательное напряжение (± 15 В) поступает на два идентичных стабилизатора, исполненных на транзисторах разной проводимости. Стабилизаторы постоянного напряжения работают по традиционной схеме последовательного стабилизатора и подробного описания не требуют. Стабилизированное напряжение (± 9 В) подается на питание блока преобразования.

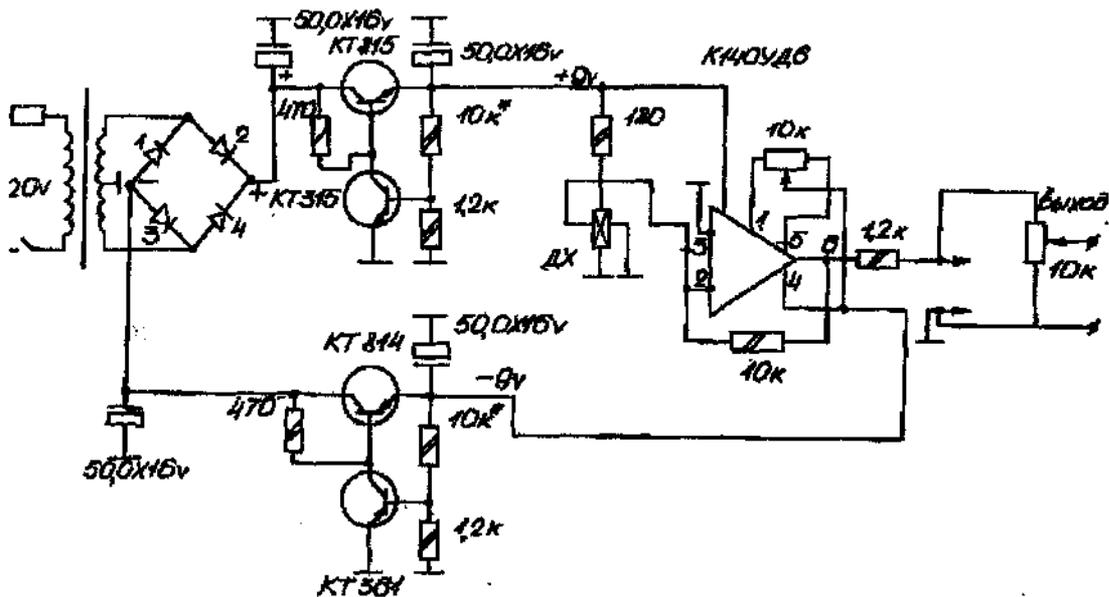


Рис 1. Схема электрическая принципиальная измерительного комплекса .

Сигнал датчика Холла подается на инверсный вход масштабного усилителя, выполненного на микросхеме DA1 (K140 УД). Хорошая стабильность и коэффициент усиления этой микросхемы обеспечивает высокие выходные характеристики преобразователя. Баланс нулевого уровня напряжений может регулироваться по мере необходимости переменным резистором R9 (470 Ом), а выходной уровень сигнала резистором R11(10 кОм). Питание датчика Холла осуществляется положительным стабилизированным напряжением через резистор R7 (180 Ом). Коэффициент усиления преобразователя равен 100 и может быть изменен заменой резистора R8 (10 кОм) в большую или меньшую сторону в зависимости от требуемых выходных характеристик. Во избежание выхода из строя операционного усилителя (ДА1), выходной сигнал подается на переменный резистор R11 через резистор R10 (1,2 кОм), который ограничивает выходной ток микросхемы.

Запись информации о колебании инструмента, полученной после преобразователя производится на аналоговый быстродействующий самописец или через АЦП на магнитные носители ЭВМ типа IBM. В случае использования ЭВМ возможно подключение программ для обработки и анализа первичного сигнала, например использование стандартного пакета Фурье преобразований.