

МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ ТЕНЗОРЕЗИСТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Студент гр. ПМ-01 Писанецкий М.О.

Ст. преп. Зайцев В.Н.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Многокомпонентные измерительные преобразователи силового воздействия режущего инструмента на детали при их обработке на станках, которые серийно изготавливались во второй половине двадцатого века, морально и технически устарели. Стандартное решение при создании таких измерителей - применение множества (до 24) однокомпонентных тензорезистивных силоизмерительных преобразователей с дальнейшим аналоговым суммированием их выходных сигналов на уровне полных или полу мостовых цепей. На ряду с такими недостатками как сложность конструкции, низкая технологичность сборки и настройки, низкая надежность, такие проектные решения имеют ограничения по метрологическим характеристикам – существенная нелинейность преобразования и взаимная чувствительность каналов. Проанализированы информативные упругие конструкции в виде призматических, цилиндрических и трубчатых стержней при нагружении их пространственной системой сил и моментов. Показано, что рассмотренные погрешности носят методический характер.

Для построения современных многокомпонентных измерителей силовых воздействий предлагается использовать монолитные упругие чувствительные элементы с произвольным расположением тензорезисторов, организации необходимого количества цифровых каналов, цифровой обработки сигналов по каждому каналу и алгоритмическому суммированию цифровых сигналов совокупных измерений для выбранного количества компонентов силового воздействия. Основным критерием построения системы уравнений совокупных измерений является инвариантность показаний по каждому из измеряемых параметров от интенсивности силовых воздействия по другим координатам.

Приведен пример решения трех основных задач создания пятикомпонентного преобразователя трех ортогональных проекций усилия и двух проекций моментных воздействий на эти оси. При решении задачи анализа построена невырожденная система уравнений, коэффициенты которой определяются при решении задачи синтеза -идентификации. Показаны процедуры решение обратной задачи – задачи измерения и проанализированы относительные погрешности измерения каждой из компонент, которые обусловлены допускаемыми упрощениями при построении модели этапа анализа, точности аппаратных средств и мер задаваемых воздействий этапа идентификации.