

Рис. 1. Датчик крутящего момента на основе магнитных систем с распределенными параметрами

При подключении катушки возбуждения к источнику переменного напряжения магнитные потоки, образованные встречновключенными секциями обмотки возбуждения, взаимно компенсируются, поэтому в сечении магнитной цепи величина магнитного потока равна нулю.

КОМПЛЕКС СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦИФРОВЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

И.В. Лофицкий, Р.П. Красильников

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Общепризнано, что применение волоконно-оптических преобразователей угловых и линейных перемещений (ВОПП) в системах управления технологическими процессами позволяет добиться высоких метрологических характеристик, устойчивости к электромагнитным воздействиям, позволяет создать быстродействующие помехоустойчивые каналы связи, элементы практически идеальной гальванической развязки измерительных, управляющих, силовых цепей и т.д.

Однако их широкому практическому использованию в значительной степени препятствует недостаточный уровень технологических процессов, используемых для их проектирования, изготовления, сборки, регулировки, контроля и испытаний. Такое положение обусловлено тем, что ВОПП являются сложными электромеханическими устройствами, содержащими в своем составе прецизионные механические узлы, протяженные волоконно-

оптические линии связи и электронные компоненты. Наличие в их составе разнесенных в пространстве различных по физической природе структурных элементов (сборочных единиц), требует применения индивидуальных технологий их производства, в значительной степени ориентированных на ручные методы регулировки и контроля интерфейсных параметров, что не отвечает современным тенденциям развития технологии приборостроения на основе информатизации производственных процессов.

Важной проблемой в условиях производства и эксплуатации ВОПП является обеспечение взаимозаменяемости их сборочных единиц — оптико-механического блока (ОМБ), оптико-волоконного кабеля (ОК) и электронного блока (ЭБ) (рис. 1).

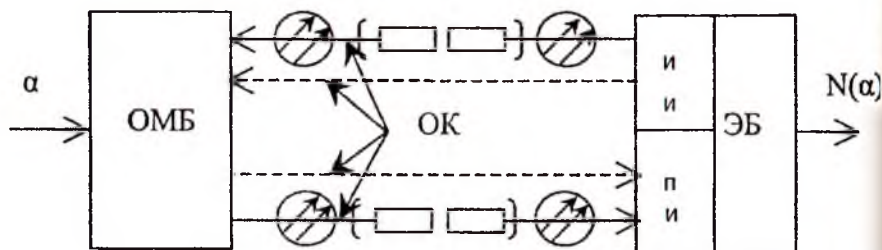


Рис. 1. Обобщенная структурная схема ВОПП

Используемые методики оптимального распределения допусков на погрешности механических, волоконно-оптических и электронных компонентов ВОПП обосновывают значения погрешностей каждого элемента и теоретически обеспечивают их взаимозаменяемость. Однако в реальных условиях производства и эксплуатации ВОПП действует ряд специфических факторов, приводящих к необходимости их индивидуальной настройки, а следовательно, к невзаимозаменяемости отдельных сборочных единиц. К таким факторам относятся:

- некачественная сборка преобразователя из годных деталей;
- сборка ВОПП из негодных элементов, случайно прошедших через выборочный контроль;
- субъективные погрешности при ручном задании углов поворота вала в процессе настройки и визуальном контроле моментов изменения логических сигналов;
- значительное число используемых логических сигналов, расчетные фазовые сдвиги между которыми соизмеримы с допусками на их позиционную точность;
- невозможность обеспечения расчетных значений допусков на погрешности некоторых элементов измерительного тракта, обусловленная недостаточным уровнем технологии их изготовления.

Решением проблемы повышения качества, снижения затрат и повышения выхода годных ВОПП возможно путем создания и внедрения в производственный процесс комплекса интеллектуальных технологических модулей (ИТМ) для изготовления отдельных сборочных единиц ВОПП. Использование ИТМ позволит на виртуальном уровне интегрировать разнесенные в пространстве и времени частные технологические процессы в единый производственный комплекс и обеспечить информационную и технологическую совместимость производственных процессов. В качестве примера рассмотрим структурную схему ИТМ для получения взаимозаменяемых ЭБ (рис.2).

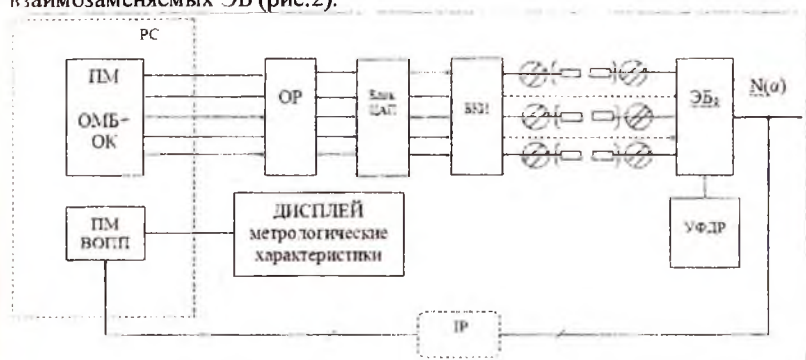


Рис 2. Блок-схема технологической установки для настройки ЭБ

В персональном компьютере РС одновременно запускаются программные модели ОМБ+ОК и обобщенная модель ВОПП, отклонения параметров измерительного тракта которого находятся в пределах допусков. С помощью драйвера интерфейса ОР цифровые коды, соответствующие текущим значениям оптических сигналов, формируемых программной моделью, подаются на блок ЦАП. Выходные сигналы ЦАП управляют мощностью излучения калиброванных источников излучения, которые формируют набор оптических сигналов, имитирующих сигналы в реальном преобразователе. Эти сигналы воспринимаются фотоприемниками настраиваемого ЭБ, который вырабатывает выходной код "гибридного" ВОПП. Этот код через интерфейс ввода IP вводится в РС. Путем сравнения выходного кода модели ВОПП и кода, введенного через IP, формируется массив значений инструментальной погрешности "гибридного" преобразователя. После статистической обработки этого массива на дисплей РС выводится гистограмма распределения результирующей погрешности и ее числовые характеристики: математическое ожидание, с.к.о., коэффициент относительного рассеивания и др. В случае несоответствия метрологических характеристик заданным значениям оператор имеет возможность вывести на экран дисплея аналоговые или цифровые сигналы в любой точке принципиальной схемы, выявить причину и отрегулировать ЭБ, оперативно

контролируя влияние регулировочных операций на метрологические характеристики ВОПП.

Как показал анализ, чаще всего причиной возникновения погрешностей ЭБ является недостаточная точность резисторов, используемых в цепях смещения и отрицательной обратной связи усилителей и компараторов электронного блока. В связи с этим используется специализированное оборудование для подгонки толстопленочных резисторов, работу которого можно автоматизировать.

Аналогичные схемы разработаны для настройки ОМБ и ОК. Поскольку настройка отдельных блоков производится с использованием фрагментов одной и той же программной модели, то изготовленные с использованием разработанного технологического оборудования блоки оказываются взаимозаменяемыми, что существенно повышает технологичность процессов технического обслуживания и ремонта ВОПП. Отметим также, что использование ИТМ облегчает изготовление ВОПП из некондиционных деталей или сборочных единиц за счет параметров излучателя и ОК, которые в совокупности выполняют роль “закрывающего звена”.

Реализация такого комплекса позволяет переложить наиболее трудоемкие операции, связанные с контролем параметров сборочных единиц, на РС и за счет этого радикальным образом повысить производительность и точность технологических процессов.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ МАХОВИЧНОГО НАКОПИТЕЛЯ

А.А. Нюхалов

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В последние годы во всем мире проблеме экономии энергии уделяют большое внимание. Особенно актуальна минимизация потребления энергии в бытовых целях. Потребление энергии в течение суток и сезона имеет сложный характер. В настоящее время её определяют по максимуму для худшего случая. Складывается ситуация, что вырабатываемая энергия используется потребителями неравномерно, что приводит к понижению КПД. Если в одни периоды времени энергии как бы производится недостаточно, а в другие с избытком, тогда можно установить величину средней мощности потребления, а в пики потребления использовать дополнительную энергию, запасенную в накопителе энергии. При этом ставится задача определения параметров накопителя. В Самарском государственном аэрокосмическом университете проводится работа по созданию маховичных накопителей энергии (МНЭ) [1].