

УДК 621.317

З.В.Евдокимова (асп., каф. ИИТ), Л.В.Смолко, к.т.н., доц.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДАТЧИКОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Специфическая особенность датчиков механических величин (ДМВ) как объекта проектирования состоит в том, что каждый раз решается задача выбора физического принципа действия, структуры и конструкции. Типовые задачи проектирования датчиков включают в себя обоснование необходимости проектирования, выбор принципа технического решения, конструирование, моделирование и определение параметров датчиков.

Специфика ДМВ делает невозможным использование классических методов решения задач структурного синтеза ни в рамках теории систем автоматического управления (в силу чрезмерной сложности описания передаточных функций отдельных конструктивных элементов и их совокупности в целом), ни в рамках классических методов теории динамического программирования. Это привело к необходимости систематизации приемов синтеза технических объектов, в основу которой положена система множеств с целью определения формализуемого набора приемов и стратегий конструирования ДМВ, что отражено в работе [1].

Исследования показали, что практическая реализация такой системы определяет необходимость применения средств и методов теории искусственного интеллекта, решающих задачу синтеза функциональных и конструктивных схем ДМВ на основе такой формы представления и обработки знаний, как элемент концептуальной модели, тип связи между элементами и тип выполняемых операций.

Однако в практике проектирования возникает ряд практических трудностей, таких как учет точности и полноты технических характеристик, учет комплексного характера внешних воздействий, согласование процедур синтеза конструктивных схем и моделирования.

В связи с этим в настоящее время только идеология когнитивной графики для решения проблемы автоматизации описания исследуемых объектов может удовлетворять поставленным требованиям. В соответствии с выбранным способом представления знаний в работе [2] произведено наполнение базы знаний о реальных конструкциях ДМВ. Реализованный на ЭВМ графический язык позволил существенно сократить затраты, связанные с описанием объекта, вводом и подготовкой данных для его моделирования. Интеллектуальная система моделирования для пьезодатчиков давления и ускорения учитывает наличие контактных жесткостей между конструктивными элементами, распределенные и сосредоточенные нагрузки, учитывает действие виброускорения, наличие тепловых полей, способы соединения между деталями (резьба, клей, контакт и т.д.), условия крепления датчика к объекту, статические и динамические внешние воздействия.

Средства когнитивной компьютерной графики, включающие в себя элементы обработки знаний, организацию вычислительного эксперимента и анализа результата исследования, осуществляют интеллектуальный интерфейс между проектировщиком-непрограммистом и ЭВМ при решении различных задач проектирования с целью совершенствования характеристик технических объектов.

Рассмотренный выше подход может быть применен не только к решению задач проектирования датчиков ДМВ, но и к задачам анализа результатов исследования, например, исследования хроматограмм многокомпонентных веществ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Khan S.H., Finkelstein L. Advances in the mathematical modelling of sensors and actuators // 10 IMEKO TC7 International Symposium 2004, vol.2, p.341-347.
2. Матвеев В.А. Система моделирования и оптимизации чувствительных элементов пьезоакселерометров // Вибрационная техника: Материалы семинара. - М.:1999. с.44-49.