

ПРИМЕНЕНИЕ МСТ

УДК 621.001

В. А. Лопота, чл.-корр. РАН,
Е. И. Юрвич, д-р техн. наук, проф.
ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург

МЕХАТРОНИКА — ОСНОВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ БУДУЩЕГО

Рассмотрены тенденции развития мехатроники и перспективы создания микроминиатюрных машин и механизмов на базе микросистемной техники.

В последние годы сложились общие тенденции развития техники и технологии, которые обещают революционную перестройку буквально всех сфер человеческой деятельности, — **миниатюризация и интеллектуализация**.

Эти тенденции тесно взаимосвязаны и постепенно, как форма и содержание, сливаются в **микросистемную мехатронную технику**.

В фундаменте этого процесса — реализация обеих тенденций в основных компонентах этой техники — сенсорных, информационно-управляющих и исполнительных (силовых), и их сближение на базе развития общих трехмерных (3D) микросистемных технологий. Это прежде всего позволяет приступить к созданию принципиально новых типов малоразмерных технических объектов и систем, например, летательных аппаратов, роботов, протезов и т. п. Однако не в меньшей степени эти тенденции порождены и потребностями остальных отраслей машиностроения вплоть до тяжелого — ракетно-космического, станкостроительного, транспортного и др., открывая возможности создания наукоемких технологий по созданию машин новых поколений, создание которых невозможно на основе существующих элементной базы и технологий.

Очевидный вывод из изложенного — необходимо на государственном уровне на основе системного анализа перспективных потребностей всех отраслей хозяйства страны приступить к опережающей дальнейшее развитие этих глобальных тенденций разработке указанных выше компонентов в виде системы унифицированных мехатронных модулей, охватывающей весь типоразмерный диапазон изделий машиностроения от тяжелого до микро-, а в перспективе и наносистем.

Организация этой работы и последующего промышленного производства таких модулей на осно-

ве взаимовыгодной кооперации и специализации основных отраслей обеспечит необходимую базу всем отраслям хозяйства страны для создания требующейся им техники новых поколений, модернизации существующей и развития их экспорта.

Рисунки, приведенные на третьей и четвертой сторонах обложки, иллюстрируют изложенное.

На рис. 1 (см. третью сторону обложки) показано развитие процесса миниатюризации основных компонентов технических систем. Внизу слева приведены типовые примеры компонентов и элементной базы для отдельных этапов их развития. Первый качественный прорыв был сделан в информационно-управляющих компонентах на базе 2D-микроэлектронных технологий, и до последнего времени эти компоненты продолжают лидировать в данном процессе и практически уже не лимитируют общий прогресс миниатюризации технических систем в целом. Для последнего наиболее важным стала микроминиатюризация сенсорных компонентов на базе 3D-микросистемных технологий. Однако основными компонентами, сдерживающими дальнейшую миниатюризацию технических систем, являются исполнительные (силовые) компоненты. Они до настоящего времени базируются в основном на технических идеях двигателей XIX века. Их будущий прогресс связан с созданием микроминиатюрных машин и механизмов типа искусственных мышц на базе 3D-микросистемных технологий.

Рис. 1 демонстрирует общую тенденцию сближения и в перспективе конструктивного слияния всех компонентов на общей технологической базе микросистемной техники. Вывод — приоритетной основой машин и систем будущего должна стать единая система их компонентов в виде функционально, конструктивно и информационно унифицированных модулей (овал внизу справа).

Развитие общей тенденции миниатюризации техники применительно к робототехнике и автоматике показано на рис. 2 (см. четвертую сторону обложки). Процесс состоит из этапов эволюционного развития, сменяющихся переходом на качественно новые виды техники. Сверху эволюционных кривых приведены названия этих этапов, а снизу — примеры соответствующих типов роботов.

На рис. 3 (см. четвертую сторону обложки) показана принципиальная последовательность создания мехатронной базы машин и систем новых поколений, которая может быть реализована на основе соответствующей межотраслевой научно-технической программы.