

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ СРЕДСТВА КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЦНИИ РТК

## COMPUTER-BASED TOOLS FOR INTEGRATION AND AUTOMATION OF MECHATRONIC AND ROBOTIC SYSTEMS DESIGNING IN CR&DI RTC

*В.А. Лопота, А.А. Градовцев, А.В. Полин, А.М. Попанов  
(ЦНИИ робототехники и технической кибернетики, e-mail: agradov@rtc.ru)*

В ЦНИИ РТК выполняются циклы работ по созданию инструментария и руководящих методик проектирования с целью комплексирования и автоматизации труда разработчиков сложных мехатронных и робототехнических систем (МиРС). Предметом доклада являются разрабатываемые программные средства по следующим направлениям:

- комплексное проектирование (КП) сложных МиРС на основе динамических имитационных моделей с высокой степенью детализации;
- разработка печатных плат и их документации в соответствии со стандартами РФ и предприятия (ЦНИИ РТК).

Уже сегодня очевидны преимущества КП сложных систем. Это системный подход к проектированию, перенос основного упора с этапа испытаний экспериментального образца на этап отладки компьютерной модели, в конечном итоге ускорение и удешевление процесса разработки МиРС. Вместе с тем, существующие программные средства проектирования и моделирования практически неприменимы для КП МиРС.

В докладе описаны решения, которые найдены и апробированы при создании ряда экспериментальных образцов МиРС в последние годы, и полученные с их помощью результаты, а также результаты, которые планируется получить в ходе продолжения работ.

При КП последовательно решаются три основные задачи:

1. Разработка проектного облика и модульных динамических имитационных моделей МиРС.
2. Разработка конструкции МиРС, обоснование инженерных решений на моделях, планирование технических характеристик.
3. Изготовление МиРС, проведение экспериментальных исследований и сравнение экспериментальных данных с модельными.

Предъявляются следующие требования:

1. Методика КП должна следовать всем этапам разработки МиРС, поэтому исходными данными для моделирования являются техническое задание и информация об имеющихся аналогах.
2. Инструментарий КП должен быть достаточно универсальным для разработки широкого класса МиРС (здесь подразумеваются различные варианты систем манипуляционного типа).
3. Инструментарий КП должен обеспечивать возможность отладки на модели всей системы в комплексе (в том числе под управлением программных алгоритмов любой сложности) и, в частности, переносимость программного обеспечения системы управления МиРС с модели на целевое аппаратное обеспечение.
4. Средства моделирования должны обеспечивать модульный принцип построения моделей с произвольно изменяемой степенью детализации на базе использования программных и методических средств современного уровня, общепринятых в мировой практике и без ограничений совместимых между собой.
5. Разработчики должны иметь единый графический интерфейс моделирования всех модулей системы.
6. Необходима единая методика проведения исследований моделей.

Рабочими инструментами КП являются:

- руководящие методики КП, связывающие этапы конструкторской проработки, выбора исполнительных приводов, синтеза цепей управления и разработки управляющих алгоритмов;
- программный инструментарий моделирования и руководство по построению динамических компьютерных имитационных моделей МиРС;
- руководство по исследованию МиРС по их моделям.

Кроме работ по созданию средств КП МиРС, в докладе также описана создаваемая в ЦНИИ РТК система разработки и документирования печатных плат.

Разработанное программное обеспечение представляет собой интерактивную информационно-поисковую систему, предназначенную для:

- централизованного хранения данных об электронных компонентах, используемых в ЦНИИ РТК;
- автоматизации процедуры подбора электронных компонентов с требуемыми параметрами;
- автоматизации процедуры создания и прохождения документации между службами, ответственными за разработку и изготовление печатных плат.