

# СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ УЧЕБНЫХ РОБОТОВ

Морозов Д.С., Котляров В.О.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г Харьков  
morozovdmitriyem319a@gmail.com, vok2kaf@gmail.com*

Уровень сложности мехатронных систем непрерывно возрастает и предъявляет новые требования к организации процесса проектирования в целом и к документированию проектных решений в частности. Это относится и к проектированию в учебном процессе. Одна из целей обучения - научить не только тому, что есть, но и тому, что будет. Поэтому на кафедре АЭМС НТУ «ХПИ» создается ряд учебных демонстрационных мобильных роботов, предназначенных как для презентации на различных выставках, так и для обучения студентов кафедры современным подходам, методикам и инструментам проектирования.

Одним из перспективных подходов к проектированию мехатронных систем является применение языка проектирования SysML для описания и анализа принятых при проектировании робота технических решений. SysML – это предметно-ориентированный язык дескриптивного моделирования систем, который поддерживает широкого спектра технических систем, включая их аппаратное и программное обеспечение. SysML позволяет построить информационную модель проекта, которая затем используется для решения целого ряда задач проектирования.

Известно несколько методологий проектирования на базе языка SysML. Каждая такая методология предлагает ряд средств проектирования: некоторые ограничения или расширения для языка проектирования при создании информационной модели проекта; процесс проектирования – последовательность этапов построения информационной модели; инструменты анализа и синтеза проектных решений на базе этой информационной модели.

Используемая в учебном проектировании структура такой информационной модели показана на рис. 1.

Проведенный анализ ряда известных методик проектирования позволил отобрать из них минимально необходимый набор средств для учебного проектирования мобильных роботов. Проектирование роботов начинается со стадии концептуального проектирования, в ходе которого на языке SysML составляются диаграммы вариантов использования и диаграммы требований. С каждым требованием связывается соответствующий вариант использования и его сценарий, для которого выполнение этого требования является необходимым. Процесс формирования, декомпозиции и анализа требований разных уровней выполняется средствами диаграммы

требований. После формирования диаграммы требований определяется состав и поведение системы. Для описания поведения используются диаграммы взаимодействия, состояний и деятельности. Для каждой из этих диаграмм отобран целесообразный для учебного процесса ограниченный набор выразительных средств, предлагаемых языком SysML.

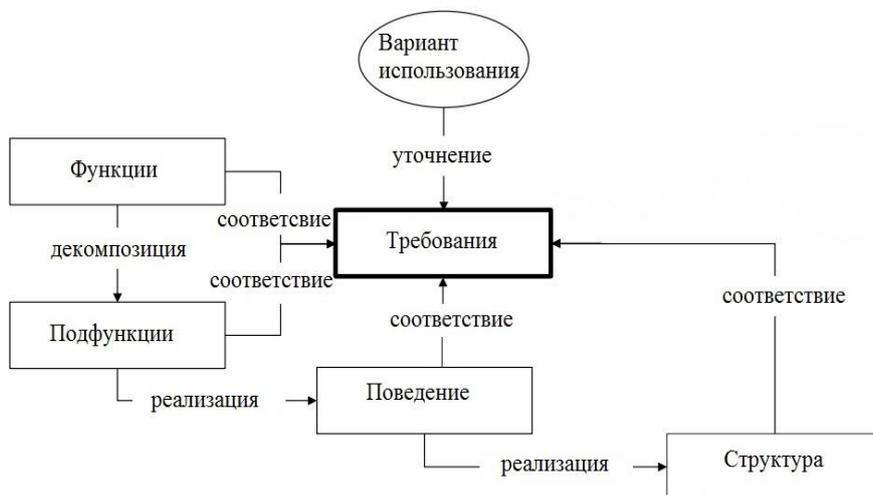


Рисунок 1 – Мета модель информационной модели робота

В учебном процессе рассматриваемые подходы к проектированию позволяют обеспечивать одновременно высокую степень наглядности и полноту описания проектных решений, и, кроме того, делают акцент на их обоснованности. Для иллюстрации применяемых подходов разработан набор примеров, демонстрирующих предлагаемую методику учебного проектирования.

Совокупность созданных демонстрационных роботов, методологии их проектирования и выбранных программных инструментов проектирования формирует образовательную робототехническую платформу, применение которой позволяет повысить эффективность обучения студентов современным методам робототехники.