

УДК 681.118.087:006.354

СИСТЕМОТЕХНИКА: ОТ ПОСТАНОВКИ ПРОБЛЕМЫ ДО СТАНДАРТА

А.А. Ксенофонтова, магистрант гр. МРМ-151, I курс
Научный руководитель: О.В. Любимов, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Прошло почти 60 лет с момента выхода в свет книги Гарри Гуда и Роберта Макола «System engineering. An introduction to the design of large-scale systems», которая в русском переводе [1] дала начало таким получившим в дальнейшем развитие понятиям, как «системотехника» и «большая система».

В этой работе авторы одними из первых попытались сформулировать и предложить возможные пути решения такой проблемы, как проектирование сложных, высокоавтоматизированных технических систем. К этому моменту практически всем, кто занимался созданием таких технических систем, названных «большими системами» или «системами большого масштаба», в том числе и в Советском Союзе [2], стало ясно, что подходы к их проектированию должны отличаться от традиционных, общеприемлемых.

В качестве характерных черт больших систем были выделены:

- 1) целостность, единство, выражающиеся в подчиненности общей цели, общему назначению; способности ответа множества выходов на возмущения, поступающие от множества входов в соответствии с определенным критерием эффективности;
- 2) большие размеры – применительно к числу входов, или к числу узлов, или к числу функций, или к стоимости и т.д.;
- 3) сложность поведения – переплетение и перекрытие взаимовлияния параметров, наличие сложных обратных связей и т.д.;
- 4) высокая степень автоматизации. Изначально декларировались принципы, называемые сейчас «гибкость управления» и «рациональный человеко-машинный интерфейс»;
- 5) стохастический характер возможных внешних возмущений
- 6) наличие состязательных, конкурирующих сторон.

Дальнейшая развивающаяся мировая комплексная автоматизация отраслей производства подтвердила правоту в отношении выделенных основоположниками системотехники вышеназванных черт.

В современных условиях, при проектировании роботизированных технологических комплексов (РТК) различного назначения, в особенности при решении вопросов о рациональности этапов жизненного цикла автоматизированного оборудования с оптимизацией капитальных вложений, на первый

план, по нашему мнению, реально выступает проблема выбора решения из конкурирующих вариантов. Среди них могут быть такие, как:

- стабильность или разнообразие среды функционирования;
- существующие или вновь возникающие (требуемые) технологические возможности;
- коммерческие или эксплуатационные риски, в зависимости от заинтересованных сторон;
- бюджетный или расширенный профиль и доступные или расширенные организационные ресурсы;
- готовность или неготовность предоставления услуг обеспечивающими системами.

Многие процедуры, позволяющие решить задачу преодоления инженерной сложности, реализует введенный в настоящее время стандарт [3], устанавливающий общие основы для описания жизненного цикла систем, созданных людьми, определяющий детально структурированные процессы и соответствующую терминологию.

Как указывали основоположники системотехники, проектирование больших систем распадается на макропроектировочную и микропроектировочную стадии. Внешнее проектирование, макропроектировочная или функционально-структурная стадия требует участия специалистов – системотехников, системных аналитиков и интеграторов. Внутреннее проектирование, микропроектировочная стадия, проектирование компонентов, требует классической инженерии.

Взаимодействие между макро- и микропроектировщиками находят отражение в стандарте [4], содержащем общее описание принципов и процессов, которые рассматриваются в качестве составляющих рациональной деятельности по проектному менеджменту. Он подразумевает интеграцию различных фаз жизненного цикла проекта. Управление проектом осуществляется путем реализации набора процессов, которые отобраны для использования в проекте, согласованы и составляют единую систему.

Таким образом, системотехника или системная инженерия представляется в настоящее время как сформировавшаяся область знаний с собственными теоретическими основами, стандартами, научными и прикладными перспективами.

Список литературы

1. Гуд, Г.Х. Системотехника. Введение в проектирование больших систем / Г.Х. Гуд, Р.Э. Макол. – Москва: Советское радио, 1962. – 384 с.
2. Юревич, Е.И. Проектирование технических систем. – Санкт-Петербург: СПбГТУ, 2001. – 81 с.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 54 с.
4. ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 46 с.