

Системная инженерия

Системная инженерия — это направление, которое изучает вопросы проектирования, создания и эксплуатации структурно сложных, крупномасштабных, человеко-машинных и социотехнических систем, а также предлагает принципы, методы и средства их разработки (рис. 1).



Рисунок 1 – Взаимосвязь системной инженерии и других наук

Основа системной инженерии. Системная инженерия рассматривает пути и возможности достижения цели устойчивого развития посредством принятия непротиворечивых решений на протяжении жизненного цикла системы. Одним из понятий системной инженерии выступает **Жизненный цикл.**

В 1981 году Б. Бланчард и У. Фабрицки описали подход жизненного цикла, который рекомендовали в качестве фундаментальной основы практики системной инженерии (рис.2). Данный подход предполагает использование системными инженерами понятия жизненного цикла системы в качестве ограниченной, организационной основы инженерного мышления, что при создании сложных инженерных объектов позволяет рассматривать все системные аспекты в их полноте и взаимосвязи.

Жизненный цикл изделия



Рисунок 2 - Жизненный цикл изделия

Методы системной инженерии.

Системная инженерия отвечает за интеграцию всех технических аспектов, экспертов предметной области и специализированных групп в рамках всех усилий команды разработки целевого продукта. Работа в области системной инженерии начинается с определения потребностей заинтересованных сторон и необходимой функциональности, управления множеством [функциональных и нефункциональных] требований, которые затем должны быть преобразованы в ответный рабочий проект системы и её архитектуру (структуру) при помощи синтеза проектных решений, после чего система проходит этапы проверки.

Все известные методы (процессы) системной инженерии предполагают интегративное применение процедур синтеза, анализа, оценки.

1. Синтез включает формирование определённой совокупности нужд и требований клиента и других заинтересованных сторон, описанных на языке функционирования. Основными элементами обеспечения синтеза являются команда разработчиков, а также традиционные и компьютерно-ориентированные инструменты синтеза. Синтез наиболее эффективен при одновременном использовании как восходящих, так и нисходящих действий, причём учитываются результаты прикладных исследований и возможности использования известных технологий. Существующие и вновь спроектированные, компоненты, узлы и подсистемы комплексируются в виде, пригодном для анализа и оценки.

2. Анализ вариантов системных решений включает вычисление и предсказание значения параметров, зависящих от конструктивных решений (технических характеристик), а также определение или предсказание параметров, не зависящих от конструктивных решений. Во всех случаях используется информация о физических процессах и явлениях, техническая информация, а также экономическая информация, хранящаяся в базах данных. Системный анализ и исследование операций являются необходимыми шагами на пути оценки проектных вариантов системы, но требуется обязательная адаптация соответствующих моделей и методов к особенностям предметной области.

3. Оценка подразумевает, что каждый вариант решения (или альтернатива) оценивается в сравнении с другими вариантами, а также проверяется на соответствие требованиям заинтересованных сторон. Оценка каждого из вариантов выполняется после получения сведений о его характеристиках, зависящих от конструктивных решений. Данные о характеристиках, не зависящих от конструктивных решений, являются внешними факторами, которые используются по отношению ко всем кандидатам, подвергаемым оценке. Каждый кандидат подвергается окончательной оценке с выбранными оптимальными характеристиками, после чего передаётся для принятия окончательного решения. Поскольку выбор всегда субъективен решение, в конечном счёте, принимается ключевыми заинтересованными сторонами.

Интегративное использование триады «синтез — анализ — оценка» —

принципиально важная особенность методов (процессов) системной инженерии.