

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРОВЕДЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА – ИМ-ФСА

Александр Скуратович
ais99@mail.ru

24 апреля 1991

впервые опубликовано: Журнал ТРИЗ, 1991 2(1)

Скуратович Александр Иванович, родился в 1963 году, инженер оптик-конструктор оптического и оптико-электронного приборостроения. С ТРИЗ познакомился и обучался в минской городской школе в 1986-1987 гг., далее – семинары в Челябинске, Ленинграде. Преподает – читает курсы АРИЗ, ТРИЗ+ФСА. Участник проекта «ИМ» - разработчик системы ИМ-ФСА.

Интеллектуальная система «Изобретающая машина - ФСА», включающая блоки подготовки информации, структурного, диагностического и функционального анализов, анализа ресурсов и функционально-идеального моделирования, отличающаяся тем, что с целью поддержки ИРГ на аналитическом этапе ФСА, обеспечивает усовершенствование технических объектов любой степени сложности.

Введение

Процесс получения усовершенствованной технической системы (УТС), полученной в результате устранения выявленных недостатков и имеющей по сравнению с исходной системой более высокие функциональные показатели при меньших затратах можно разделить на три самостоятельных этапа, показанных на рис. 1.



ТС – исходная техническая система,

УТС – усовершенствованная техническая система

Рис. 1. Этапы совершенствования технических систем

Первый – анализ ТС с целью определения того, что нас не устраивает, т.е. выявление задач.

Второй – получение идей решения этих задач.

Третий – обеспечение внедрения полученных решений.

Эти три этапа усовершенствования ТС хорошо согласуются с этапами проведения ФСА и именно поэтому интеллектуальная система поддержки проведения ФСА могла бы служить прототипом интеллектуальной системы проектирования ТС, охватывающей полный цикл проектирования.

В рамках проекта «Изобретающая машина» уже разработаны интеллектуальные системы поддержки решения изобретательских задач. Это система приемов разрешения технических противоречий «ИМ-Приемы», система стандартных (типовых) преобразований ТС «ИМ-Стандарты», указатель научно-технических эффектов – «ИМ-Эффекты».

На этапе внедрения решений предполагается использовать интеллектуальную систему «ИМ-Заявка», предназначенную для превращения изобретательской идеи в полный комплект документов для подачи заявки на авторское свидетельство или патент.

Поэтому на первом этапе своего развития система ИМ-ФСА проектировалась прежде всего как система поддержки исследовательской рабочей группы (ИРГ) при проведении аналитического этапа ФСА технических объектов любой сложности.

Состав и работа системы ИМ-ФСА версия 1.0

База знаний системы ИМ-ФСА версия 1.0 содержит правила алгоритма постановки задач, построенного на аналитическом аппарате ФСА и теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [1, 2].

Структура системы ИМ-ФСА версия 1.0, показанная на рис. 2, представляет собой сеть, состоящую из самостоятельных блоков анализа.

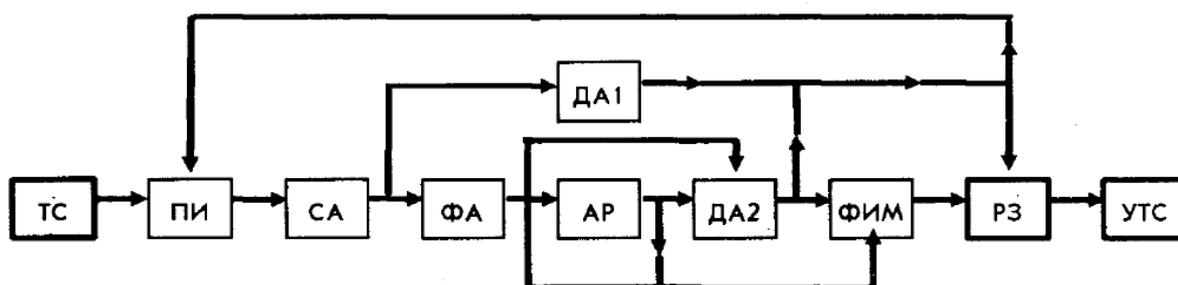


Рис. 2. Структура системы ИМ-ФСА версия 1.0

Работа с системой ИМ-ФСА начинается с формулировки необходимых исходных данных по объекту анализа – блок подготовки информации (ПИ). Исходными данными являются:

- название объекта анализа;
- цель анализа;
- состав ИРГ.

После введения исходных данных становится доступным блок структурного анализа (СА).

Здесь эксперты ИРГ определяют состав объекта анализа и элементы, с которыми он взаимодействует на различных стадиях своего жизненного цикла. Затем система по определенным правилам помогает построить структурную модель объекта анализа, путем установления, описания и анализа связей между ее элементами. Анализ положительных и отрицательных эффектов, проявляющихся при взаимодействии между элементами, позволяет выявить ряд задач и сформулировать предварительные предложения по совершенствованию объекта анализа. Сформулированные задачи и предложения система заносит соответственно в список задач и список предложений, пополняемые по ходу анализа.

Далее экспертам предоставляется возможность либо провести диагностический анализ объекта – блоки диагностического анализа (ДА1, ДА2), либо построить его функциональную модель – блок функционального анализа (ФА).

Блоки ДА1 и ДА2 по определенным правилам помогают найти «неблагополучные» элементы объекта и сформулировать связанные с ними задачи путем суммирования и сравнения функциональной, проблемной и затратной значимостей элементов, определенных методом экспертных оценок.

Определив «неблагополучные» элементы эксперты могут провести более углубленный анализ этих элементов, вернувшись к блоку ПИ, или перейти к решению выявленных задач – блок решения задач (РЗ) с помощью интеллектуальных систем поддержки решения изобретательских задач «ИМ-Приемы», «ИМ-Стандарты», «ИМ-Эффекты».

При работе с блоком ДА2 экспертам в качестве справочной информации предоставляются формулировки функций элементов и машинная оценка их функциональной значимости, с возможностью ее корректировки.

Блок ФА помогает экспертам ИРГ по достаточно четким правилам сформулировать главные и дополнительные функции элементов, автоматически определяет их ранги и строит функциональную модель объекта анализа в виде цепочек функций.

После построения функциональной модели можно оценить уровень выполнения элементами своих функций путем анализа параметров, характеризующих эти функции – блок анализа ресурсов (АР), провести диагностический анализ – блок ДА2, либо сразу перейти к построению функционально-идеальной модели объекта анализа – блок ФИМ.

Результатом анализа ресурсов является дополнительный перечень задач и предложений по совершенствованию объекта анализа.

Блок ФИМ помогает построить функционально-идеальную модель объекта анализа, содержащую минимальное число вспомогательных и основных функций, реализуемых минимальным числом элементов. При этом эксперты формулируют задачи или предварительные предложения по реализации этой модели.

После этого работа с системой ИМ-ФСА версия 1.0 заканчивается.

Итак, результатом работы с системой являются:

- функционально-идеальная модель объекта анализа;
- комплекс ключевых задач, содержащих технические противоречия, которые необходимо решить на творческом этапе для практической реализации функционально-идеальной модели, т.е. для перехода к усовершенствованному объекту;
- перечень первичных предложений по совершенствованию объекта анализа, полученных без решения задач.

Результаты анализа автоматически оформляются системой в виде отчета, который может быть отредактирован и выведен на печать.

Во время работы с системой экспертам предоставляется:

- помощь на каждом шаге работы системы;
- образец проведения анализа реального объекта;
- словарь терминов, употребляемых системой;
- возможность сохранения текущего состояния работы;
- возможность записи предварительных предложений;
- свободный доступ к информации, полученной в результате анализа.

Литература

1. Герасимов В.М., Литвин С.С. Постановка задач на аналитическом этапе ФСА // Вестник машиностроения. – 1988. -№3. –С.67-68.
2. Практика проведения функционально-стоимостного анализа в электротехнической промышленности / Под ред. М.Г.Карпунина. –М.: Энергоатомиздат, 1987., С. 197-210.