Стоимостные характеристики технических средств.

Малиновская Жанна Владимировна к.э.н. Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ) e-mail: malin.o@mail.ru Россия, г. Москва

Для экономической оценки системы введем понятие диаграммы входимости. На диаграмме входимости отображается способ комплектования изделия, но не отображается принцип ее функционирования. Пример диаграммы входимости представлен на рисунке1.

Весь комплекс технических средств АСУП изображен в виде звена нулевого уровня иерархии (рисунке 1.). Звеньями 1-го уровня являются технические средства АСУ основных подразделений предприятий, таких как цеха, службы, управления. Технические средства АСУ участков образуют второй уровень. Технические средства отдельных рабочих линий - третий, и, наконец, отдельное устройство или прибор - последний, четвертый.

Как диаграмму функционирования, так и диаграмму входимости можно представить графами. Имея графы, отображающие принципы функционирования и входимость, можно построит математическую модель и составить калькуляцию стоимости системы.

Рассматривая диаграмму входимости, нетрудно видеть, что стоимость любого узла иерархической структуры изделия должна состоять из суммы стоимостей комплектующих его элементов. Кроме того, чтобы эти элементы образовали единый узел более высокого порядка, необходимо затратить некоторые средства, труд, материалы для осуществления синтеза из комплектующих. Собственные затраты в диаграмме входимости можно представить в виде еще одного звена, которое можно условно назвать звеном «стоимости собственных работ». Эти затраты также учитывают расходы, связанные с созданием определенного технологического процесса. Таким образом, можно утверждать, что стоимость устройства любого уровня

$$\sigma_i = \sigma_{i(c.p)} + \sum_{j=1}^{k} \sigma_{ij}$$

где σ_i - стоимость звена высшего уровня;

σ_{ij} - стоимость j-го звена низшего уровня, входящего в i-е звено;

$\sigma_{i(c.p)}$ - стоимость собственных работ i-го звена.

Введя обозначения $\sigma_{i(c.p)} = \sigma_{i,(k+1)}$, формулу стоимости можно записать в виде

$$\sigma_i = \sum_{j=1}^{k+1} \sigma_{i,j}$$

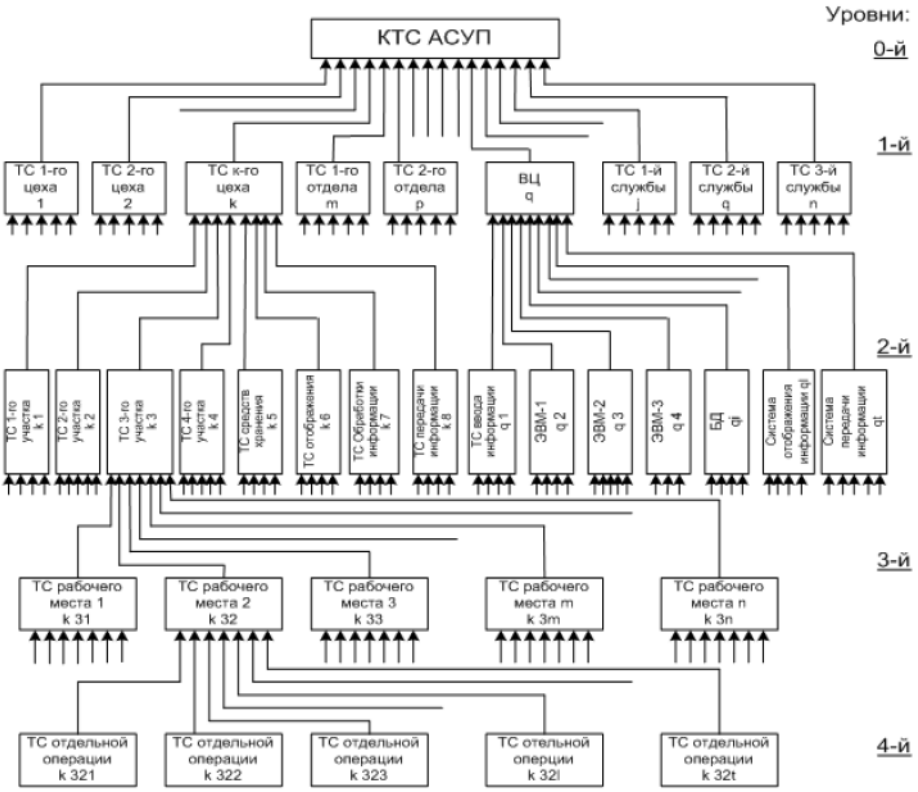

Рисунок 1. Диаграмма входимости

Таким образом, стоимость всего изделия выражается через стоимость всех комплектующих, входящих в граф, плюс затраты на собственные работы предприятия для синтеза всех узлов в отдельности и изделия в целом. Средства, затраченные на создание изделия, могут быть выражены, как это уже сделано, через стоимость входящих комплектующих. Но стоимость также можно рассматривать как величину затрат, обеспечивающих достижение заданного значения вектора проектных параметров всего комплекса технических средств. При этом стоимость любого узла аналогичным образом может быть рассмотрена как затраты для обеспечения достижения заданного значения вектора проектных параметров узла.

Для разработки аналитического метода конструирования оптимального изделия желательно выразить его стоимость через величину затрат, обеспечивающих достижение заданных значений технических составляющих вектора качества, в виде некоторой функции, связывающей значение вектора проектных параметров со стоимостью узла или КТС в целом. Стоимость каждого варианта узла исчисляют с учетом всех затрат на проектирование, изготовление, испытание опытного образца, организацию производства и само производство.

Теоретически определить зависимость между техническим параметром КТС и стоимостью расчетным путем весьма затруднительно. Такие задачи принято решать методом статистического анализа. Обычно в результате констатации сложившегося опыта формируется статистика, в которой отражены стоимость узла и значения проектных параметров этого

На базе данных методами факторного и регрессионного анализа можно выделить приближенные аналитические зависимости стоимости от значений составляющих вектора проектных параметров. В экономике для этих целей широко используют так называемые функции Кобба - Дугласа, которые являются частными видами степенных функций. Они имеют вид:

$$\sigma = k \prod_{j=1}^{m} x_j^{\alpha_j}$$

где σ - «стоимость» изделия;

k - константа;

x_j - j-я составляющая вектора технических параметров X;

α_j - некоторая константа, характеризующая вес затрат для достижения заданного значения j-й составляющей вектора качества.

Вместо полной стоимости σ в дальнейшем будем пользоваться более обобщенной экономической характеристикой - стоимостью единицы обслуживания.

Определение. Единицей обслуживания называют единицу, с помощью которой измеряют работу, выполняемую КТС. Например, единицей обслуживания в транспорте принято считать тонно-километр. В общем виде стоимость единицы обслуживания

$$S=\frac{\sigma}{N},$$

где σ - стоимость полной серии КТС (изделия);

N - число единиц обслуживания, включенных в заявки, обслуживаемые этой серией.

Определение. Соотношения типа

$$S=A\prod_{j=1}^{m'} x_j^{\alpha_j}; \quad A=\frac{k}{N},$$

где m' - число проектных параметров, называют сглаженной m'-мерной стоимостной характеристикой КТС (изделия).

Таким образом, сглаженная стоимостная характеристика выражает зависимость стоимости единицы обслуживания от значений технических составляющих вектора качества КТС (изделия).

По определению, вектору качества (т'+1)-го порядка соответствует (т'+1)-мерная стоимостная характеристика, представляющая собой m'-мерную поверхность в (т'+1)-мерном пространстве.

По аналогии со стоимостной характеристикой КТС или изделия, стоимостной характеристикой узла называют соотношение

$$S_{(.)}=A_{(.)}\prod_{j=1}^{m'} x_{(.),j}^{\alpha_j},$$

где в скобках должны быть указаны индексы, определяющие номер узла.

Типичная графическая интерпретация стоимостной характеристики для узла с одним проектным параметром приведена на рисунке 2.

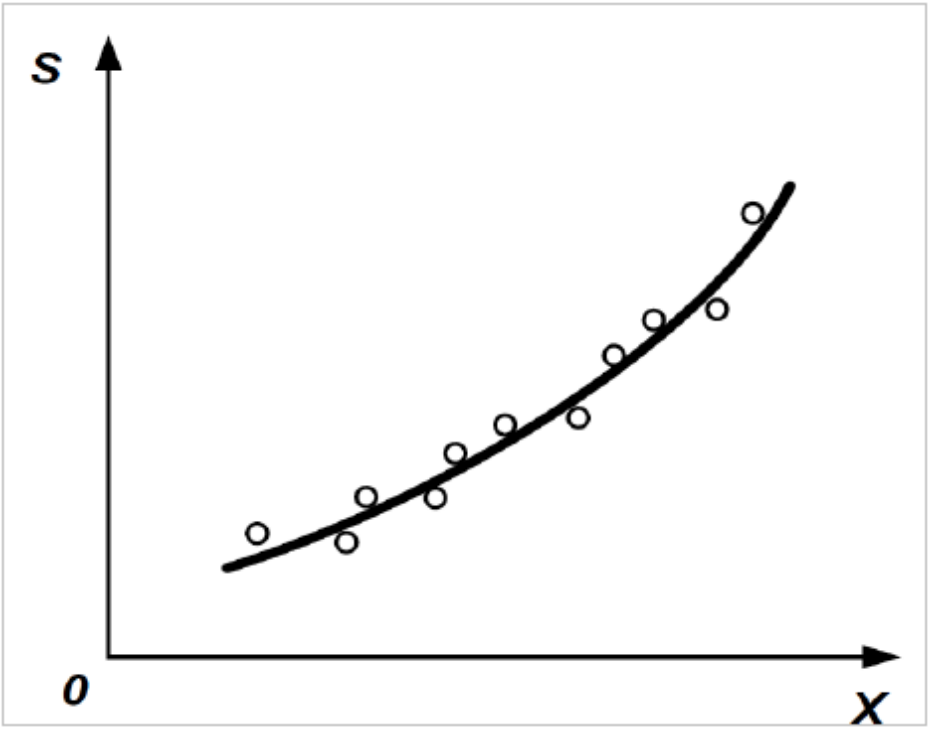

Рисунок 2. Стоимостная характеристика (одномерный случай)

На рисунке точки изображают действительную стоимость, а кривая - аппроксимирующую функцию.

Список литературы

1. Митрофанов В.Г., Попов А.П. Моделирование задачи проектирования комплекса технических средств АСУ // Вестник Самарского государственного технологического университета. Серия «Технические науки». №2(24) – 2009 с.172

2. Попов А.П.Экономическое содержание задачи о построении оптимального комплекса технических средств систем управления автоматизированными станочными комплексами.// Вестник МГТУ «Станкин.» №4(8) – 2009 с.114