

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

ОАО «Волгабурмаш»

В основу практической оценки того или иного технического объекта, т.е. пригодности оцениваемого объекта к действию, положено понятие эффективности, которое означает общее название любого из практических достоинств. Эффективность в универсальном смысле включает такие достоинства как результативность, полезность, экономичность, а также и другие виды - такие, как производительность, гибкость применения, простота, готовность к действию, чистота, точность, рациональность, которые, как правило, представляют собой условия и от которых зависят основные виды эффективности, но играющих очень важную роль при оценке суммарной эффективности.

Остановимся на одной из форм оценки эффективности действий технического объекта, которая связана с понятием точности, которое в свою очередь определяет качество этого объекта.

Под точностью технического объекта в дальнейшем будем понимать воспроизведение объекта по эталону. При этом основой для выполнения технического объекта является детальная практическая модель - проект технического объекта. И тогда, точность изготовления экземпляра технического объекта - это степень совпадения полученного экземпляра с проектом, по которому он изготавливался. Причем речь идет о совпадении вполне определенных признаков.

Рассмотрим технический объект с общих позиций и тогда он может быть охарактеризован некоторой совокупностью множеств, которые будем называть проектными параметрами. Элементами этих множеств являются значения проектных параметров.

Пусть технический объект b представляет собой совокупность m множеств, т.е. описывается с помощью m проектных параметров B_i . Тогда можно записать

$$b = \sum B_i \quad (i=1,2,\dots,m). \quad (1)$$

При этом для проекта конкретного технического объекта из некоторых множеств проектных параметров выбираются определенные значения подмножеств. Для этого выполняются расчеты, используются руководящие технические материалы отрасли, в которых отражены номинальные значения проектных параметров, а затем выбираются так называемые допуски для каждого из номинальных значений.

В процессе проектирования разрабатывается детальная практическая модель

$$M_b = \{B_1, B_2, \dots, B_m\}, \quad (2)$$

на основе которой изготавливаются отдельные экземпляры технического объекта b , представляющие собой упорядоченное множество реализаций проектных параметров, что формально можно записать в виде вектора

$$S_b = (s_1, s_2, \dots, s_m) \quad (3)$$

где s_i означает реализацию параметра B_i .

Остановимся вновь на определении точности, следует сказать, что точность T изготовления экземпляра технического объекта b обеспечивается при условии

$$s_i \in B_i \text{ для всех } i. \quad (4)$$

Вышесказанное можно записать следующим образом:

$$T = \begin{cases} 1, & \text{если для всех } i \ s_i \in B_i \\ 0, & \text{если хотя бы для одного } i \ s_i \notin B_i \end{cases} \quad (5)$$

Остановимся на вопросе: "Каков критерий для оценки практической модели технического объекта, чтобы ей можно было присвоить ранг эталона (образца), на основе которого изготавливаются экземпляры технического объекта?".

Между проектными параметрами и затратами на осуществление производственного технологического действия D_n и осуществление эксплуатационного технологического действия D_e и потребительским эффектом Δv существует корреляционная зависимость, тогда на основе известных значений проектных параметров b_i можно определить потребительскую эффективность для различных вариантов модели технического объекта $b: M_1, M_2, \dots, M_n$. Для достижения поставленной цели, по-видимому, вполне достаточно принять условие признания экономичным (в практическом смысле) варианта, для которого $M > 1$. Это тем более обоснованно, потому что во многих случаях число вариантов весьма ограничено, что практически делает невозможным принятие более жесткого критерия $M = \max$.

Для определения качества технического объекта введем понятие рациональности модели технического объекта R , записав ее в виде

$$R = \begin{cases} 1 & \text{для } M > 1 \\ R = 0 & \text{для } M \leq 1. \end{cases} \quad (6)$$

Булево произведение определенной таким образом рациональности и рассмотренной выше точности будем называть качеством технического объекта K :

$$K = T \wedge R. \quad (7)$$

Определяемое этим уравнением качество может быть записано в виде таблицы

	$T=0$	$T=1$
$R=0$	$K=0$	$K=0$
$R=1$	$K=0$	$K=1$

Такое определение качества в большей степени совпадает с повсеместно принятым понятием качества изделия, в чем легко убедиться, проанализировав четыре частных случая, приведенных в данной таблице.

Рассмотрим более подробно понятие точности. Прежде всего, два значения точности (0 и 1) позволяют говорить об отсутствии уровней в понятии точности и, следовательно, нецелесообразно, в рамках предлагаемого подхода, осуществлять разбиение точности на уровни. Так как, если оказывается, например, для r -го проектного параметра $s_r \notin V_r$, а экземпляр технического объекта S_b может с успехом служить своему назначению, это однако не означает, что, несмотря на низкую точность, этот экземпляр может быть использован в соответствии со своим назначением, а свидетельствует лишь о том, что границы подмножества V_r были выбраны неправильно. В данном случае следовало бы эти границы скорректировать так, чтобы выполнялось условие $s_r \in V_r$.

Делимость точности имела бы смысл лишь в том случае, если бы детальная практическая модель была бы задана не подмножествами V_i , а номинальными значениями проектных параметров b_i .

Аналогично обстоит дело с рациональностью. Как точность реализации осуществляется в определенных пределах, так и рациональность допускает наличие различных моделей в области $M > 1$.

Предложенное определение качества технического объекта обеспечивает возможность проведения математического анализа проблем качества сложных технических объектов. Этот анализ может также включать изменение качества во времени.

В последнем случае рациональность, точность и качество следует рассматривать как функции времени $R(t)$, $T(t)$, $K(t)$, принимающие значение 0 и 1 из двухэлементной алгебры Буля.