

Свойства изделия

- Свойства изделия определяют его качество, и являются отличительными признаками от других изделий.
- Параметры –это количественные или качественные описания свойств изделия
- Параметры могут быть сгруппированы по описанию определённых свойств изделия:
 - ✓ Экономические: цена, себестоимость, срок окупаемости, рентабельность, ...
 - ✓ Технические –рассмотрим подробнее далее
 - ✓ Эстетические: форма, цвет, дизайн, фактура, стиль
 - ✓ Технологические: перечень материалов и комплектующих, требуемые станки, приборы, инструменты, квалификация рабочих и т.п.

Технические параметры

- **Параметры назначения** (описывающие то, для чего предназначено изделие) Это: выполняемые функции (перечень выполняемых функций)+ параметры, описывающие качество этих функций (электрические параметры)
- **Конструкторские параметры**: масса, размеры, плотность конструкции, плотность и т.д.
- **Параметры надёжности**: интенсивность отказов, ремонтпригодность, коэффициент готовности ит.д.
- Требования к РЭС выдержать условия эксплуатации и условия транспортировки и хранения и другие внешние воздействия- **эксплуатационные** парамет-ры

Пример параметров назначения

1- Перечисление Функций:

- ✓ ??? Должно производить приём телевизионного сигнала с видео и звуковым каналом и его отображении на встроенном экране и воспроизведении звука встроенными акустическими системами.
- ✓ Управление кнопочным ИК пультом
- ✓ Наличие АПЧ, АРУ

2- Качество этих функций

- ✓ диапазон частот от 30Мгц до 980Мгц
- ✓ чувствительность не хуже 5 мкв, глубина АРУ не менее 60дБ.
- ✓ Количество запоминаемых каналов-99.
- ✓ размеры экрана, тип экрана, колич. цветов
- ✓ Стандарты цвета PAL SECAM NTSC
- ✓ Мощность звука, колич каналов:1(моно) стерео...9
- ✓ Питание 220В+-10% , 120Вт. Не более

Все **параметры приводить с допусками**

Виды допусков: +-%, от до, не более, не менее,

Можно ссылаться на НД (ГОСТы, ОСТы, ISO и т.п)

Параметры конструкции

- Масса,
- размеры ШхДхВ,
- объем, площадь поверхности блока
- Количество Э.Р.Элементов (дискретных, интегральных)
- Количество деталей,
- Количество покупных изделий
- Количество видов компонентов, видов корпусов ЭБ
- Количество сборочных единиц
- Количество способов соединения
- Количество материалов
- Плотность конструкции
- Плотность упаковки
- Степень интеграции
- Коэффициенты дезинтеграции
- И т.д.

Технические требования

это перечень обязательных функций и свойств и ограничения значений их параметров

Тех.требования указывают в документах:

- **ТЗ** =Техническое Задание на проектирование=это Требования к РЭС + требования к проекту (состав документации, сроки сдачи) по **ГОСТ 15.016-2016**, ГОСТ 15.001-73, ГОСТ_25123-82 (ТЗ на ЭВМ)
- **ТУ**= Технические Условия на производство изделия. ТУ это требования к РЭС + программа и методики приёмки (проверки) ПМИ, .ПМ
На распространённые изделия ТУ зафиксированы в ГОСТах (часто без ПМИ).

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

**ВИНТЫ С ПОТАЙНОЙ ГОЛОВКОЙ
КЛАССОВ ТОЧНОСТИ А И В**

Конструкция и размеры

Countersunk head screws product grades A and B.
Construction and dimensions

**ГОСТ
17475—80**

**Взамен
ГОСТ 17475—72**

МКС 21.060.10
ОКП 12 8400

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 июня 1980 г. № 3277 дата введения установлена

01.01.82

Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР от 28.06.91 № 1177

1. Настоящий стандарт распространяется на винты с потайной головкой классов точности А и В с номинальным диаметром резьбы от 1 до 20 мм.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2652—80.

2. Конструкция и размеры винтов должны соответствовать указанным в табл. 1, 2 и на чертеже.

Параметры РЭС

числовое значение, уточняющее качество выполняемых функций и свойств изделия,

Являются составной частью модели изделия

Модели и их параметры:

Абсолютные

Относительные

Комплексные

Экономические

Функциональные

Электрические

Конструкции

Технологичности

Надёжности

Эксплуатационные

Эстетические

Параметры конструкции **абсолютные**

- Масса,
- размеры ШхДхВ,
- объем, площадь поверхности блока
- Количество элементов (дискретных, интегральных)
- Количество деталей
- Количество сборочных единиц
- Количество способов соединения
- Количество материалов

Пар. Конструкции **относительные** **отн=абс/абс**

Плотность $\rho = M / V$

Плотность упаковки $\gamma = N_{\text{эль}} / V = (N_{\text{дискретных}} + N_{\text{интегральных}}) / V$

Коэффициенты дезинтеграции (разукрупнения)

- По объему $q_v = V_{\text{блока}} / \sum V_{\text{эрэ}}$
- По массе $q_m = M_{\text{блока}} / \sum M_{\text{эрэ}}$
- По площади $q_s = S_{\text{фя}} / \sum S_{\text{эрэ}}$
- Коэффициенты использования объема, массы, площади
- $K_v = 1 / q_v$; $K_m = 1 / q_m$; $K_s = 1 / q_s$

Применение показателей качества конструкции

1. Оценка качества путём сравнения с нормативными значениями в ГОСТ, СТП, ОСТ и т.п.
2. Задание качества конструкции путём задания показателей в ТЗ
3. Оценочный расчёт M и V конструкции по массе и V ЭБ
4. Оценочный расчёт требования к ЭБ (V и M) по M и V блока из ТЗ.
5. Применение отдельных показателей качества конструкции в комплексном показателе качества при сравнении и выборе лучшего из разных изделий или вариантов одного изделия. Это основной метод проектирования на ранних стадиях (первая-стадия технического предложения)

Нормативные и ссылочные значения

Наименование показателя	Значение показателей для РЭС			
	передатчики	устройства питания	устройства индикации	вычислительные устройства
m0, кг/м3	600 – 800	700 – 900	500 – 700	400 – 600
kV	0,3 – 0,4	0,5 – 0,7	0,2 – 0,4	0,3 – 0,5

Границы показателей	Значения относительных показателей				
	m0, г/см3	γ, эл/см	qm	qV	qS
Минимальное	0,139	1,54	1,33	3,67	2,51
Среднее	0,6	4,6	2,8	14,3	6,3
Максимальное	1,827	10,2	8,7	24,6	16,2

Комплексный показатель качества

- $Q = \sum(\phi_i * a_i)$
- ϕ_i — коэффициент значимости i -го параметра
- a_i — отнормированное значение i -го параметра, приведённое к единой тенденции качества
- $a_i = A_i / A_{\max}$; $A_{\max}$ — макс значение из всех вариантов; A_i — приведёное к единой тенденции значение i -го параметра

Стадии расчёта КПК

1. Выбор параметров
2. Определение коэффициентов значимости
3. Приведение всех параметров к единой тенденции
 - а) выбор тенденции
 - Чем больше тем лучше или
 - Чем меньше тем лучше
 - б) приведение путем взятия обратной величины для параметров с противоположной тенденцией
$$A_i = P_i \text{ или } A_i = 1/P_i$$
4. Нормирование $a_i = A_i / A_{\max}$
5. Расчёт КПК для каждого варианта $Q_j = \sum (\phi_{ij} * a_{ij})$
6. Выбор лучшего исходя из выбранной тенденции

ПРИМЕР

- Надо выбрать радиостанцию Wo-To
- Выбираем параметры

	1	2
дальность связи , км	5	10
время автономной работы, ч	4	6
Масса, г	200	700
Цена, руб	5000	7000

	1	2
дальность связи , км	5	10
время автономной работы, ч	3	8
Масса, г	200	700
Цена, руб	5000	7000

Выбираем весовые коэффициенты значимости:

	Мама для сына (игрушка)	Альпинист	Охрана, войска
дальность связи , км	0,1	0,2	0,4
время автономной работы, ч	0,3	0,3	0,3
Масса	0,1	0,4	0,2
Цена, руб	0,5	0,1	0,1

Приводим к единой тенденции

	Тенденция	1	2
дальность связи , км	↑ лучше	5	10
время автономной работы, ч	↑ лучше	4	6
Масса, г	↓ лучше	200	400
Цена, руб	↓ лучше	5000	7000

	Тенденция	1	2
дальность связи , км	↑ лучше	5	10
время автономной работы, ч	↑ лучше	4	6
1/Масса, 1/г	↑ лучше	0.005	0.0025
1/Цена, 1/руб	↑ лучше	2E-4	1,42 E-4

	Тенденция	1	2
дальность связи , км	↑ лучше	5	10
время автономной работы, ч	↑ лучше	4	6
1/Масса, 1/г	↑ лучше	0.005	0.0025
1/Цена, 1/руб	↑ лучше	2E-4	1,42 E-4

- $a_i = A_i / A_i \text{ макс}$ **Нормируем**

	Тенденция	1	2
дальность связи , км	↑ лучше	$5/10=0.5$	$10/10=1$
время автономной работы, ч	↑ лучше	$4/6=0.6666$	$6/6=1$
1/Масса, 1/г	↑ лучше	$0.005/0.005=1$	$0.0025/0.005=0.5$
1/Цена, 1/руб	↑ лучше	$2E-4/2E-4=1$	$1,42E-4/2E-4=0,71$

Вычисляем КПК

	Значимость (альп)	1	2	тенденция
дальность связи ,км	0,2	0.5	1	↑ лучше
время автономной работы,ч	0,3	0.6666	1	↑ лучше
1/Масса, 1/г	0,4	1	0.5	↑ лучше
1/Цена, 1/руб	0,1	1	0,71	↑ лучше

- $Q1=0.5*0.2+0.66*0.3+1*0.4+1*0.1=0.7998$
- $Q2=1*0.2+1*0.3+0,5*0.4+0,71*0.1=0.771$

Так как тенденция «чем больше тем лучше» первый вариант для альпиниста лучше т.к. имеет больший КПК.

Если пересчитать для игрушки, то лучшей окажется также первый вариант (важнее цена)

Если пересчитать для охраны, то лучшей окажется второй вариант (дальность, время)

Пример применения КПК при синтезе конструкции

- надо разработать конструкцию из 200ИС

1 предлагаем варианты (перебор всех – компьютер, предложение рациональных- человек)

а) одна ячейка (ИС по $X*Y$) 200×1 , 200×2 20×10 .. 10×20 ... 1×200

Б) две ячейки 100×1 10×10 1×100

.....

?) 4 ячейки по 50 ИС 50×1 10×5 .. 9×6 6×9 .. 5×10 1×50

?+1) 5 ячеек по 40 ИС 40×1 8×5 ... 6×7 ... 7×6 5×8 1×40

.....

N-1) 100 ячеек 2×1 и 1×2

N) 200 ячеек 1×1

- Подварианты- ориентация ИС, расположение соединителя на плате, тип соединителя, монтаж ИС с одной или 2-х сторон, тип корпуса ИС (DIP, SMD)

- 2. Рассчитываем для каждого варианта параметры конструкции: масса, размеры, объем, коэф-ты дезинтеграции, параметры надёжности, экономические и т.д.. Отбрасываем варианты неподходящие по ТЗ
- «глупые варианты» типа 1 ФЯ 1x200 -узкая длинная полоска не «пройдут» по требованию ТЗ на габариты блока
- Вариант на одной ячейке плоский, тонкий- самый легкий и дешёвый- также может не пройти по габаритам и вибропрочности.
- вариант много маленьких ячеек может не пройти по массе и надёжности.

Для приемлемых вариантов

- 3 Выбираем лучший путём расчёта КПК