

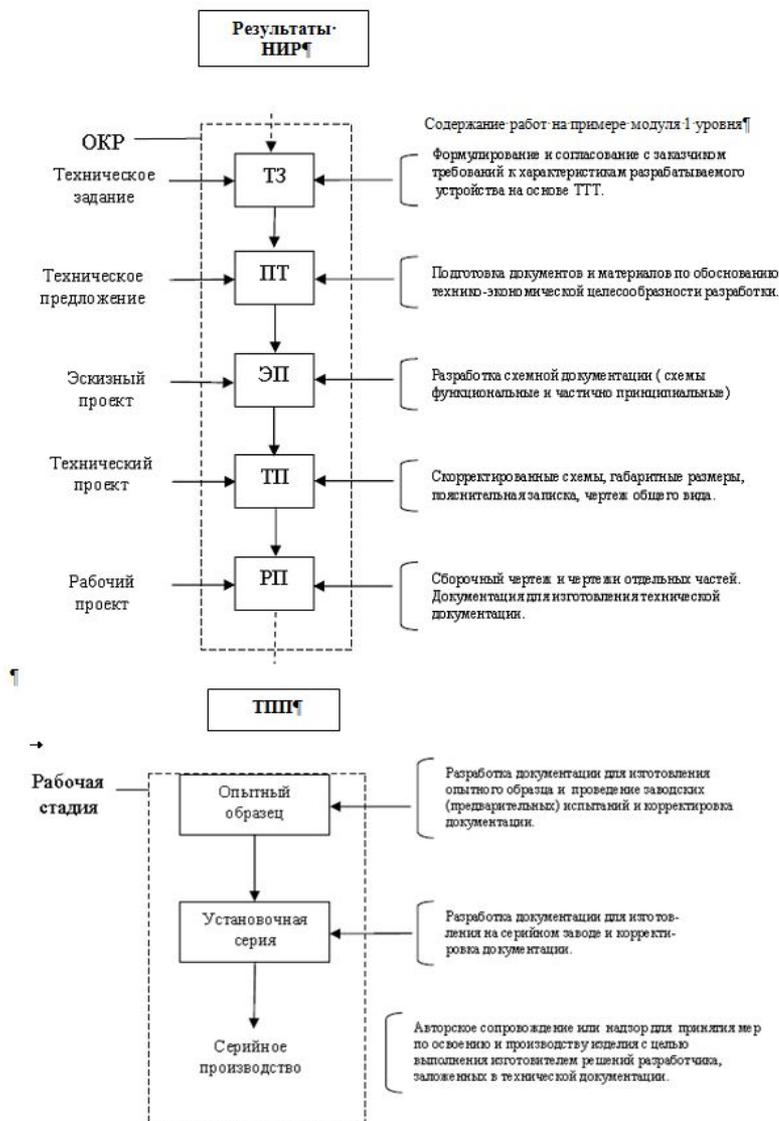
Дисциплина «Конструирование электронных узлов
приборов/
Конструирование модулей ЭС»

Лекция №7

к.т.н., доцент каф. №23

Ваганов М.А.

1. Техническое предложение
2. Показатели качества конструкции



Цель – разработка исходного (базового) варианта конструкции изделия, выполнение технических и технико-экономических обоснований целесообразности разработки изделия и сравнительный анализ различных вариантов возможных решений, выявление дополнительных или уточнение установленных ТЗ требований к изделию (по техническим характеристикам, показателям качества).

Конструирование авиационной приборной аппаратуры отличается особой сложностью функциональных внутренних связей между частями конструкции.

Функциональные связи



Необходимые:

- электрические;
- механические.



Лишние:

- электромагнитные;
- тепловые.

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ НА ЭТАПЕ ТЗ

1. Уточнение ТЗ.
2. Анализ технического задания.
3. Выявление вариантов возможных решений, определение особенностей вариантов (принципов действия, размещения функциональных составных частей и т.п.), их конструкторская проработка.
4. Проверка вариантов на патентную чистоту и конкурентоспособность.

5. Сравнительная оценка рассматриваемых вариантов изделия:
 - по техническим параметрам изделия,
 - по показателям качества изделия (надежности, экономическим, эстетическим, эргономическим требованиям),
 - по показателям технологичности (ориентировочной удельной трудоемкости изготовления, ориентировочной удельной материалоемкости и др.),
 - по показателям стандартизации и унификации.

6. Выбор оптимального варианта изделия.

7. Рассмотрение и утверждение Технического предложения в установленном порядке.

8. Передача материалов для дальнейшего проектирования.



Конструкторские документы Технического предложения (ГОСТ 2.102-68)

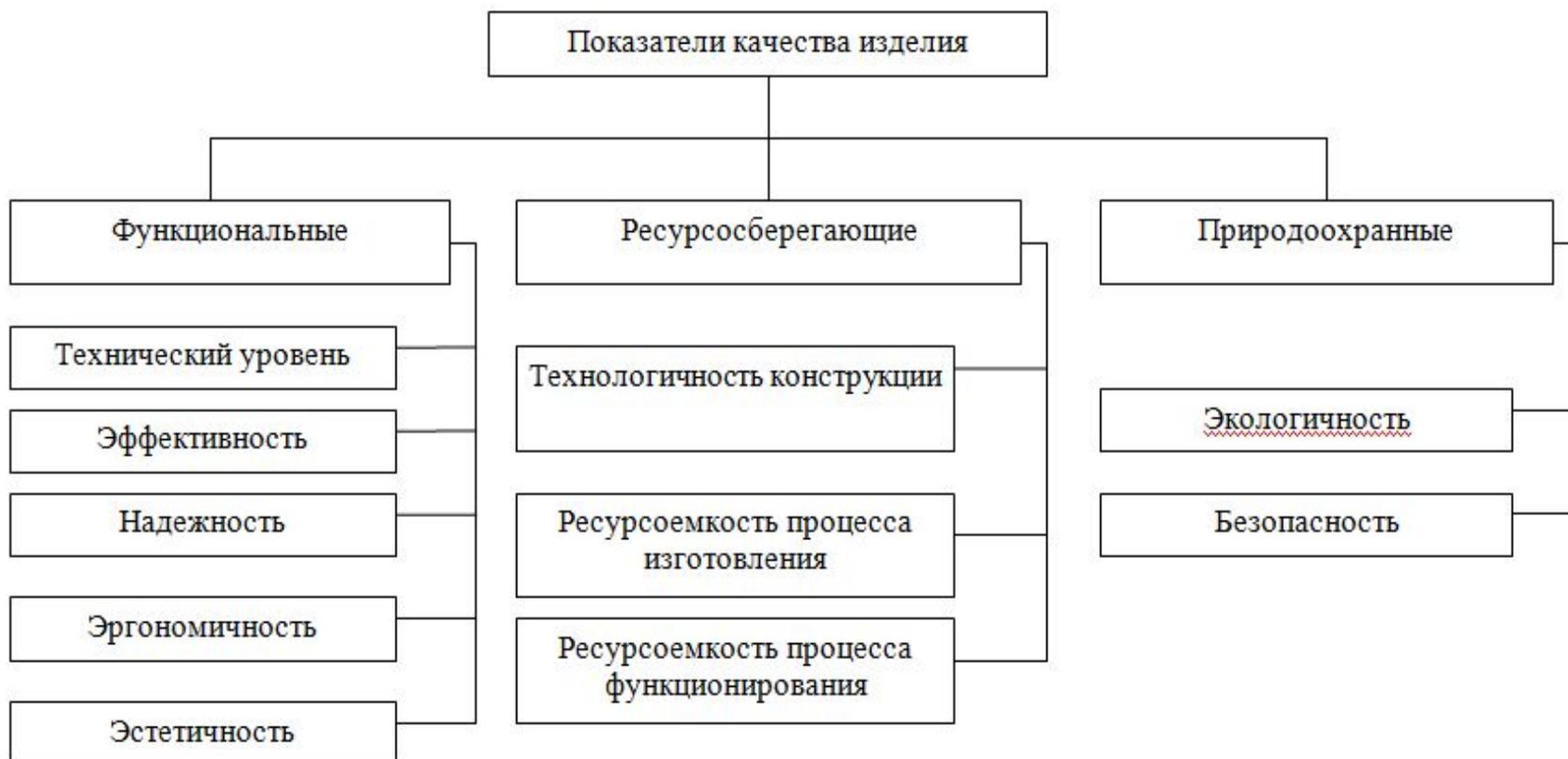
Код документа	Наименование документа
ВО	Чертеж общего вида
ГЧ	Габаритный чертеж
По ГОСТ 2.701-84	Схемы
ВП	Ведомость технического предложения
ПЗ	Пояснительная записка
ТБ	Таблицы
РР	Расчеты

Ведомость Технического предложения должна содержать все включенные в комплект документов ТП конструкторские документы в порядке, установленном **ГОСТ 2.106—96**.

Пояснительную записку ТП выполняют в соответствии с **ГОСТ 2.106-96**.



Комплексная оценка качества конструкции



Виды показателей качества изделия

Показатели, характеризующие качества конструкции:

- абсолютные (в абсолютных величинах);
- комплексные (обобщенные, безразмерные);
- удельные (в удельных величинах);
- относительные (нормированные, безразмерные).



Абсолютные показатели качества:

масса m ;

объем V ;

потребляемая мощность P ;

частота отказа λ ;

стоимость C ;

срок разработки T .

Качество спроектированного изделия:

$$K = f(K_{T.ур}, \mathcal{E}, R, T, H, K_{ЭК}),$$

$K_{T.ур}$ – комплексный показатель технического уровня;

\mathcal{E} – эффективность изделия ($\mathcal{E} = \mathcal{E}_{разр}, \mathcal{E}_{изг}, \mathcal{E}_{ЭК}$);

R – рентабельность производства изделия [$R = П/З$ (прибыль – затраты), или $R = Ц/З_{пр}$, где $Ц$ – стоимость (цена реализации), $З_{пр}$ – технологическая себестоимость];

T – временные характеристики (например, $T_{осв}$ – время освоения, $T_{ок}$ – срок окупаемости);

H – показатели надежности;

$K_{ЭК}$ – комплексный эксплуатационный показатель.

Качество конструкции:

$$K = \varphi_m m_0 + \varphi_v V_0 + \varphi_p P_0 + \varphi_\lambda \lambda_0 + \varphi_c C_0 + \varphi_T T_0$$

$m_0, V_0, \lambda_0, C_0, T_0, P_0$ - нормированные значения параметров относительно заданных по ТЗ;

$\varphi_v, \varphi_p, \varphi_\lambda, \varphi_c, \varphi_T, \varphi_m$ - коэффициенты значимости частных параметров, определяемых методом экспертных оценок.

$$K = f(K_{T.УР}, \mathcal{E}, R, T, H, K_{ЭК}),$$

1. Технический уровень (множество показателей и характеристик, оценивающих функциональные возможности конструкции и параметрическую значимость определяющих данных).

Например: чувствительность, быстродействие, погрешность, надежность, габариты, возможность работы в жестких условиях и др. техн.-экономич. и экономические: ресурсопотребление, экономичность, срок работы без обслуживания, гарантийный срок, стоимость, эксплуатационные затраты и др.

$$K = f(K_{T.YP}, \mathcal{E}, R, T, H, K_{ЭК}),$$

2. Обеспечение эффективности конструкции

Оценивается комплексным показателем технологичности конструкции (производственной и эксплуатационной), показателями прогнозируемой дефектности, трудоемкости, себестоимости и др.

$$\mathcal{E} = \frac{З}{З + П}.$$

З – суммарные затраты на проектирование, производство и эксплуатацию,

П – потери, связанные с браком, непроизводственные расходы (реклама, выставки, демонстрационные расходы, транспортировку, обучение, дополнительные доработки и т.п.), потери по ликвидации отказов при эксплуатации, обслуживание сервисных центров, рекламационные расходы.

$$K = f(K_{T.УР}, \mathcal{E}, R, T, H, K_{ЭК}),$$

3. Обеспечение рентабельности. Чем ниже технологическая себестоимость, тем более низкую стоимость можно назначать при принятом уровне прибыли.

4. Обеспечение низких значений временных показателей.

Время освоения: технологичность, унификация, стандартизация, отработанность технологий, уровень организации производства, уровень технологической вооруженности (оборудование, оснащенность), уровень автоматизации. Срок окупаемости. Минимизация эксплуатационных издержек.

$$K = f(K_{T.УР}, \mathcal{E}, R, T, H, K_{ЭК}),$$

5. Обеспечение надежности.

Обеспечение заданных свойств и показателей надежности. Отработка надежности. Обеспечение технологической надежности конструкции. Поддержание надежности.

6. Обеспечение $K_{ЭК}$ эффективной эксплуатации.

Удобство и быстрота развертывания, ввода в рабочий режим, ремонтно- и контролепригодность, соблюдение регламента ТО (по периодичности и составу).
Соблюдение инструкций по использованию.



К удельным показателям качества конструкции относятся:

- удельные коэффициенты конструкций;
- плотность компоновки элементов конструкции на площади или в объеме;
- удельная мощность рассеяния на площади или в объеме;
- теплонапряженность конструкции;
- удельная масса конструкции;
- величина истечения газа из объема конструкции;
- степень герметичности.



К относительным показателям относятся:

1. Коэффициенты дезинтеграции объема и массы.
2. Показатель функционального разукрупнения.
3. Величина перегрузки конструкции при вибрациях и ударах.
4. Параметры технологичности конструкции:
 - 4.1 коэффициенты унификации и стандартизации;
 - 4.2 коэффициент повторяемости материалов и изделий ПА;
 - 4.3 коэффициент автоматизации и механизации и др.