

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Лекция 1

1.1 Иерархия РЭС и НК

1.2

Структура РЭС

Структура РЭС определяется тремя типами элементов:

- схемотехническими,
- конструктивными,
- элементами электрического (оптического) монтажа - линий связи.

Иерархия РЭС

Любое техническое изделие можно представить как некоторую иерархию.

- *Иерархия* – расположение составных частей целого в порядке подчинения.

Выделение составных частей (разукрупнение) производится исходя из следующих соображений:

Иерархия РЭС

- во-первых, каждая структурная единица должна иметь четко выраженные входные и выходные функции;
- во-вторых, должна быть конструктивная законченность, т. е. один конструктивно законченный функциональный узел (ФУ) может объединять несколько ФУ, выделенных по радиотехническому или электротехническому назначению;
- в-третьих, для каждого структурного уровня должна быть технологическая автономия, т. е. независимость изготовления.

Иерархия РЭС

Изделия РЭС

4 Радиоэлектронная система

3 Радиоэлектронный комплекс

2 Радиоэлектронное устройство

1 Функциональный узел

0 ЭРЭ, МС



Иерархия РЭС



Радиоэлектронная система представляет собой функционально законченную совокупность радиоэлектронных комплексов и устройств, обладающее свойством перестроения своей структуры для рационального решения тактических и/или технических задач при изменении условий эксплуатации.

Иерархия РЭС



Радиоэлектронный комплекс:
радиоэлектронное средство, представляющее собой функционально законченную совокупность радиоэлектронных устройств, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, выполненное с использованием интерфейсов и обладающее свойством перестроения своей структуры для сохранения работоспособности при решении тактических и/или технических задач в различных условиях эксплуатации.

Иерархия РЭС



- *Радиоэлектронное устройство:*
радиоэлектронное средство, представляющее собой совокупность функционально и конструктивно законченных сборочных единиц и используемое для решения технической задачи в соответствии с его назначением.

Радиоэлектронное устройство реализует функции передачи, приема и преобразования информации.

Иерархия РЭС



Радиоэлектронный функциональный узел:
радиоэлектронное средство,
представляющее собой функционально и
конструктивно законченную сборочную
единицу, выполняющее радиотехническую
и/или электронные функции(ию) и не
имеющее самостоятельного применения.

Иерархия РЭС



К самому низшему иерархическому уровню можно отнести:

- электронные компоненты – резисторы, транзисторы, конденсаторы и пр;
- коммутационные изделия – разъемы, переключатели, кнопки и пр.;
- элементы индикации и т. д.

НЕСУЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ

- *Несущая конструкция радиоэлектронного средства (НК РЭС) – элемент конструкции или совокупность элементов конструкции радиоэлектронного средства, предназначенная для размещения составных частей и обеспечения устойчивости изделия в целом к различным воздействиям в заданных условиях эксплуатации*

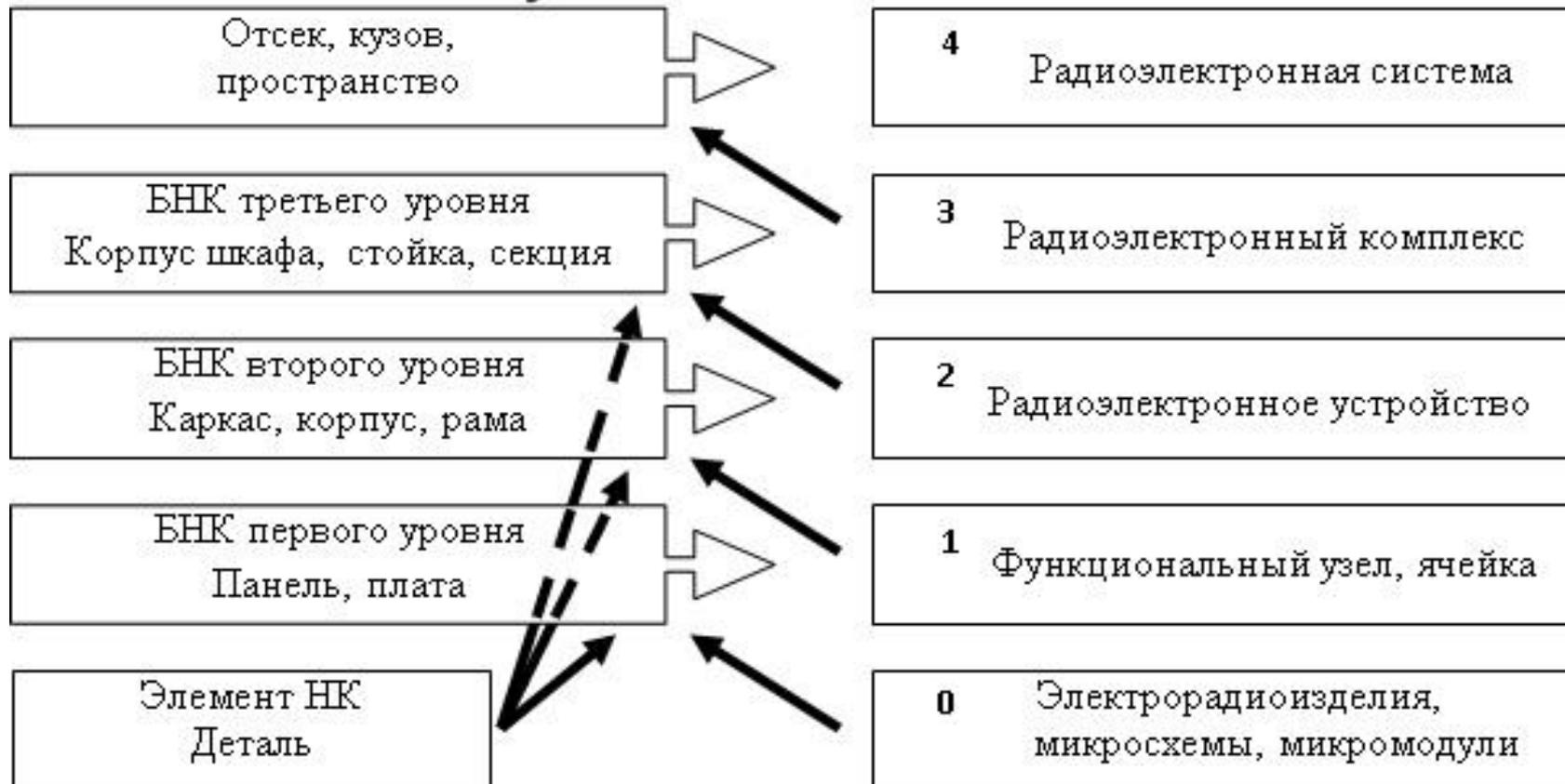
БНК

- Типовые несущие конструкции, в которых унифицированы элементы конструкции и размеры каждого конструктивного уровня, называются *базовыми*.
- **Базовая несущая конструкция (БНК) – несущая конструкция, имеющая стандартизованные размеры, конструктивное решение которой обязательно при конструировании радиоэлектронных средств различного функционального назначения.**

БНК

Несущие
конструкции

Изделия РЭС



БНК-1

Базовая несущая конструкция первого уровня (БНК 1) – базовая несущая конструкция радиоэлектронного средства, предназначенная для размещения электронных модулей нулевого цикла, изделий электронной техники и электротехнических изделий

БНК-2

Базовая несущая конструкция второго уровня (БНК 2) – базовая несущая конструкция радиоэлектронного средства, предназначенная для размещения радиоэлектронного средства, выполненного на основе базовой несущей конструкции первого уровня

БНК-3

Базовая несущая конструкция третьего уровня (БНК 3) – базовая несущая конструкция радиоэлектронного средства, предназначенная для размещения радиоэлектронного средства, выполненного на основе несущей конструкции второго и (или) первого уровней

РЭС

Составные части *радиоэлектронных систем*, не размещаются в единой несущей конструкции.

Простейшим элементом БНК является ***деталь***.

Типы БНК

- БНК могут быть *каркасными* и *бескаркасными*
- **Каркас** БНК – составная часть базовой несущей конструкции, представляющая собой жесткую систему неподвижно соединенных деталей, имеющих форму стержней, пластин с отверстиями, отгибами, пазами, предназначенная для установки и крепления в ней или на ней составных частей радиоэлектронного средства.
- Составной частью БНК является и **кожух**, предназначенный для ограждения и защиты радиоэлектронного средства от внешних воздействий, персонала от соприкосновения с внутренними частями РЭС и для придания БНК РЭС законченной формы

Конструктив БНК-1

- **БНК первого уровня** конструктивно могут быть выполнены в виде панели, платы, шасси и пр.
- *Панель* – предназначена для размещения на ней органов управления, коммутации и индикации.
- *Плата* – диэлектрическая пластина для установки электро- и радиоэлементов.
- *Печатная плата* (англ. *printed circuit board, PCB*, или *printed wiring board, PWB*) — пластина из диэлектрика, на поверхности и/или в объёме которой сформированы электропроводящие цепи электронной схемы.
- *Шасси* – панель из листового металла (напр., алюминия) или изоляционного материала (например, гетинакса), на которой крепятся детали аппаратуры .

Конструктив БНК-1: ШАССИ



а – шасси Zyxel IES-1000M EE;



б – шасси HP BLc7000;



в – шасси, выполненное гибкой

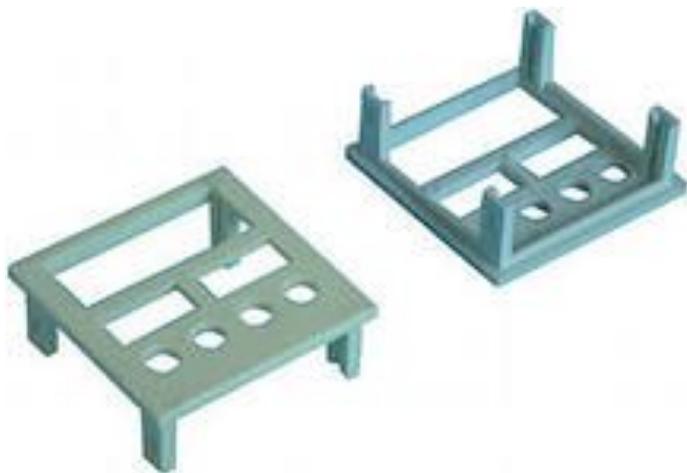
Конструктив БНК-1: ПАНЕЛЬ



а – панель ввода-вывода;



б – съемная передняя панель
устройства CD-воспроизведения и
AM/FM-тюнера

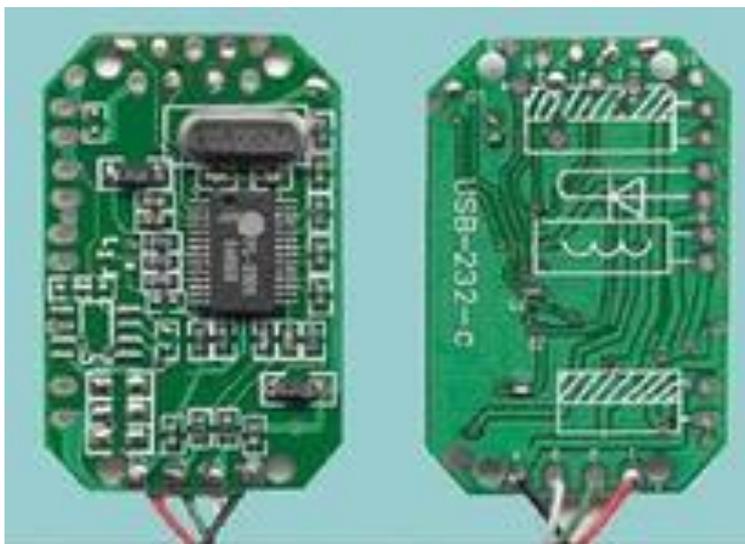


в – панель, изготовленная литьем

Конструктив БНК-1: ПЛАТА



а – материнская плата;



б – печатная плата

Конструктив БНК-2

БНК второго уровня конструктивно могут быть выполнены в виде корпуса, каркаса и пр.

Корпус блока РЭС – сборная или монолитная базовая несущая конструкция второго уровня радиоэлектронного средства, предназначенная для размещения ячеек РЭС, электрорадиоизделий и деталей.

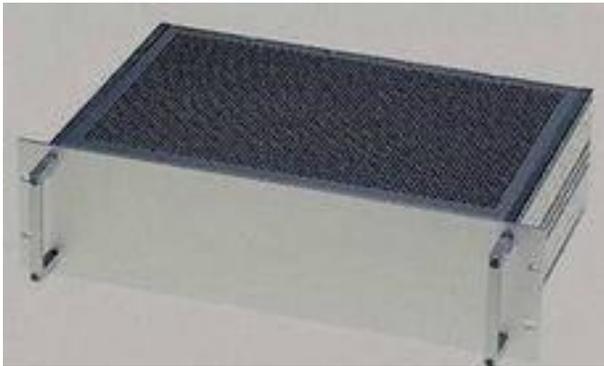
Блочный корпус РЭС – базовая несущая конструкция второго уровня, предназначенная для размещения ячеек РЭС и вставных блоков РЭС

Врубной блочный каркас РЭС – базовая несущая конструкция второго уровня радиоэлектронного средства, предназначенная для размещения ячеек РЭС и устанавливаемая в базовые несущие конструкции третьего уровня.

Конструктив БНК-2: КОРПУС



а – корпуса приборов PROFITRONIC 19;



б, в – блочные корпуса РЭС;



Конструктив БНК-2: КАРКАС



врубной блочный каркас

Конструктив БНК-3

БНК третьего уровня конструктивно могут быть выполнены в виде корпуса, секции, стеллажа и пр.

Корпус шкафа – базовая несущая конструкция третьего уровня закрытого типа, снабженная съемными дверьми и (или) боковыми обшивками.

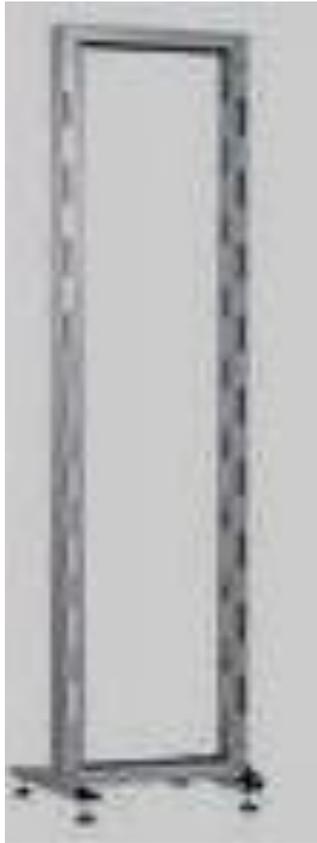
Секция РЭС – базовая несущая конструкция третьего уровня радиоэлектронного средства, предназначенная для размещения в ней блоков РЭС и (или) ячеек РЭС в один ряд. Она может быть открытого или закрытого типа.

Стеллаж РЭС: Базовая несущая конструкция третьего уровня открытого типа радиоэлектронного средства в виде каркаса без обшивки.

Стойка РЭС: Корпус шкафа РЭС без дверей или с одной дверью.

Для размещения отдельных блоков и других устройств в БНК третьего уровня применяют *монтажные рамы* или *крейты*. В зависимости от конструктивных особенностей различают несколько видов рам: индивидуальная, групповая и поворотная.

Конструктив БНК-3: СТОЙКА



а, б – виды стоек;
оборудованием

в – стойки с

Конструктив БНК-3: ШКАФ



а – виды шкафов;
оборудованием



б – шкаф с

Конструктив БНК-3: СТЕЛЛАЖ



а – стеллаж без оборудования;
оборудованием



б – стеллажи с

Конструктив БНК-3: КОРЗИНА



Корзина (крейт). Тип –
SATA-SAS(4HDD)

Модульное построение

Уровни разукрупнения по конструктивной сложности, соответствуют уровням НК, но и с эксплуатационной автономией.

- *ячейка* – радиоэлектронное средство (устройство или функциональный узел), предназначенное для реализации функций передачи, приема, преобразования информации или преобразования сигналов, выполненное на основе несущей конструкции первого уровня;
- *блок* – радиоэлектронное средство (устройство или функциональный узел), представляющее собой совокупность ячеек и выполненное на основе несущей конструкции второго уровня;
- *шкаф* – радиоэлектронное устройство, представляющее собой совокупность блоков и (или) ячеек, предназначенное для реализации радиотехнических функций и выполненное на основе несущей конструкции третьего уровня.

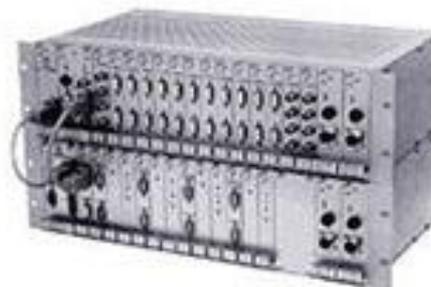
Модульное построение

- получение стандартных, универсальных, проверенных и оптимизированных функциональных блоков;
- обеспечение механизации технологического процесса;
- облегчение обнаружения неисправности;
- минимизация времени восстановления (смена модуля);
- простота введения модификации и улучшения функционирования системы путем замены модулей;
- возможность организации массового производства;
- получение определенной степени унификации;
- упрощение работы с модулями, их монтажа и

Электронный модуль

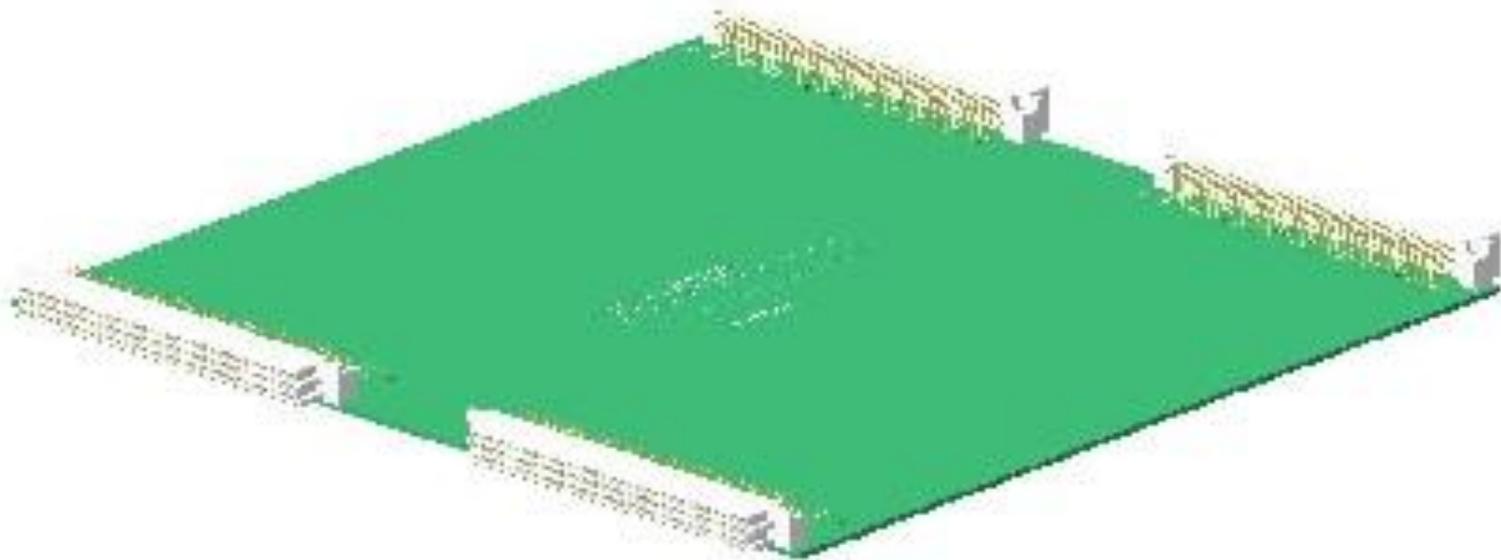
- *Электронный модуль* – конструктивно и функционально законченная составная часть радиоэлектронного средства или электронного устройства, реализующая функции преобразования электрических сигналов, выполненная на базе несущей конструкции с обеспечением конструктивной, электрической, информационной совместимости и взаимозаменяемости

Электронный модуль



ЭМ первого уровня

Элементом *электронного модуля* первого уровня, оптимально сочетающим как функции основания для размещения и закрепления электронных компонентов, так и функции электрических линий связи, в настоящее время является



ЭМ первого уровня

- *Кассета* – функционально и конструктивно законченная сборочная единица, состоящей из ограниченного количества субблоков, расположенных в одной или нескольких плоскостях, заключенных в рамочную конструкцию, на задней стенке которой имеется разъем врубного типа

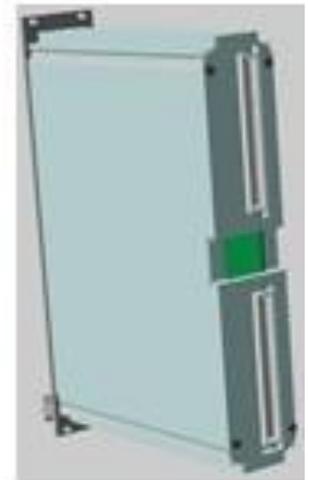
ЭМ первого уровня



а – без рамочного усиления;
сборе



б – рамочные каркасы кассет;



в – кассета в

