

# О ТЕРМИНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ТОКАРЕНКО А. Л., ТОКАРЕНКО Л. Д.

(авторская версия статьи

"Конструкционные системы электронного оборудования. Терминология",  
опубликованной в журнале "Стандарты и качество", №3-2017)

Несовершенство и неоднозначность используемой в научно-технической литературе и нормативно-технической документации терминологии в области проектирования (конструирования) несущих конструкций для электронной аппаратуры прямо [16, 17] или косвенно (путем употребления в своих работах терминов, отсутствующих в нормативной документации) признается многими [13, 14] специалистами. Многолетняя практика разработки стандартов на базовые несущие конструкции широким количеством участников, а также разнообразие видов разрабатываемой техники, фактически привела к тому, что используемые термины регламентируются документами различных видов и категорий – стандартами (терминологическими и нетерминологическими), методическими документами, научно-технической литературой, и т. п. Образованный таким образом терминологический аппарат оказался весьма уязвим с точки зрения законов терминологии, поскольку многие его элементы не обладают достаточной четкостью и однозначностью, не определены соответствующими терминологическими стандартами и допускают различные толкования. Введение справочных терминологических приложений для каждого разрабатываемого нормативного документа не обеспечивает решения проблемы в целом, поскольку ни одно из них, естественно, не содержит полного состава используемых в системе терминов. Кроме того, разработка подобных приложений различными организациями и исполнителями неизбежно привела к различному толкованию одних и тех же понятий. При этом типичным является наличие терминов-синонимов (когда одно и то же понятие определяется различными терминами), а также использование для одного термина нескольких различных определений. Одной из причин такого положения авторов видится в не соблюдении принципов стандартизации терминологии, изложенных в Рекомендациях [33, 34, 39], в частности – п.п. 3.1, 3.4, 5.4 Рекомендаций [33].

Следуя требованию п.3.4 Рекомендаций [33] о том, что методологической основой стандартизации научно-технической терминологии является "... системный принцип упорядочения, предусматривающий анализ и оценку каждого термина как элемента терминосистемы...", авторы взяли на себя смелость предложить собственный вариант терминологической системы в области разработки конструкционных систем для электронного оборудования, несколько отличающийся от предлагаемого нормативно-техническими документами и научно-

технической литературой. При этом, во всех случаях, когда предлагаемые нормативно-техническими документами термины и их определения удовлетворяют авторской концепции, будут применяться термины, регламентированные соответствующими нормативно-техническими документами. Некоторым же терминам будет придаваться иное значение, чем то, которое приводится в нормативно-технических документах. В остальных случаях будут предложены вновь введенные термины с соответствующими им определениями.

Создание новой или существенное уточнение и(или) усовершенствование уже существующей терминологии в любой области науки и техники – задача чрезвычайно сложная, требующая кропотливого труда множества авторитетных специалистов и длительного согласования. Авторы хорошо это осознают, заведомо соглашаясь с тем, что некоторые их предложения спорны. Поэтому приведенные здесь примеры терминов и их определений, безусловно, не претендуют на полноту, безупречность, безукоризненность и всеобщее употребление. Основной причиной, побудившей авторов отойти от имеющейся в области конструирования несущих конструкций для электронного оборудования терминологической основы и предложить собственную (возможно, не совсем удачную и корректную), является попытка придать используемой терминологии некоторую системную стройность, соответствующую системному характеру описываемого предмета. Несомненным представляется одно – какая бы терминосистема ни была выработана окончательно, она, безусловно, должна быть единой для всех нормативно-технических документов и научно-технической литературы.

*Понятие "система" сегодня широко используется в самых различных областях деятельности. Можно встретить описание систем биологических, технических, социальных, человеко-машинных, производственно-экономических и пр. Уже один набор этих понятий вносит сумятицу в понимание системы, мысль о произвольном ее выделении или настолько расширительном толковании, что оно становится каким-то ненаучным, бессодержательным, неконкретным понятием.*

*Поэтому единого определения системы до настоящего времени не выработано.*

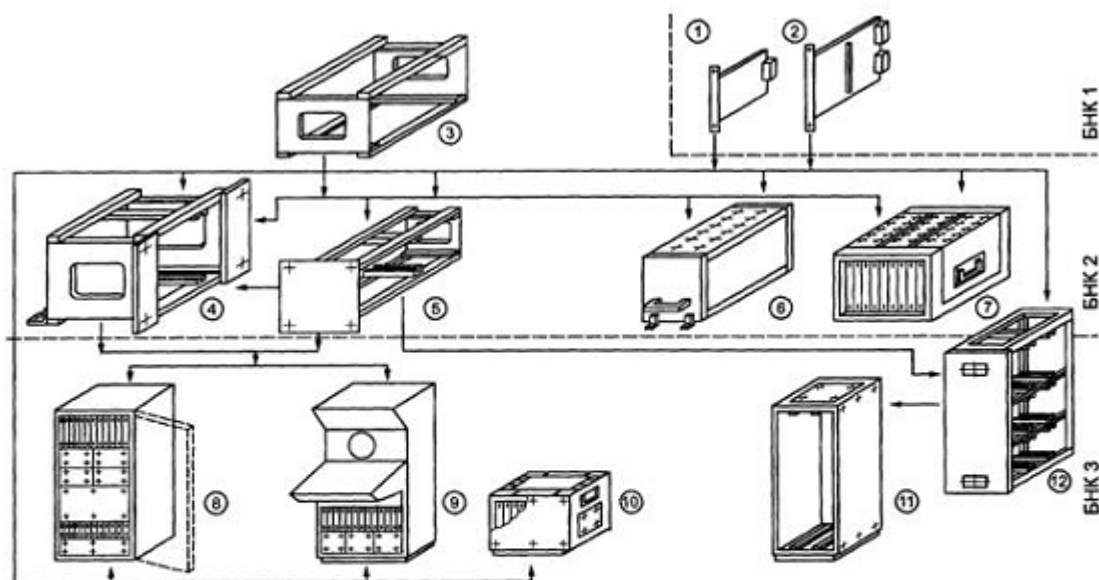
*Чаще всего понятие "система" определяется как совокупность взаимосвязанных элементов, определяющих целостность образования благодаря тому, что его свойства не сводятся к свойству составляющих его элементов. Ввиду отсутствия единого определения системы, в том числе и системы технической, критерием отнесения той или иной совокупности объектов к категории систем является наличие определенных системных признаков. Говоря о системе, обычно выделяют три основных системных признака:*

*1) система – это совокупность элементов, которые сами могут рассматриваться как системы, а исходная система – как часть более общей системы. Т. е., система рассматривается как часть иерархии систем;*

*2) для системы характерно наличие интегративных свойств, которые присущи системе в целом, но не свойственны ни одному ее элементу в отдельности;*

*3) для системы характерно наличие существенных связей между ее элементами.*

Иерархическая структура конструкционной системы для электронного оборудования представлена на схеме (рис. 1), почерпнутой из стандарта [29]. На этой же схеме представлены и существующие связи между элементами структурных уровней. Таким образом, системный характер конструкционной системы (наличие иерархической структуры и взаимосвязей между элементами иерархической структуры) фактически отражен уже в самом упомянутом стандарте [29]. Не смотря на это, определение конструкционной системы, как таковое, не встречается ни в одном из действующих нормативных документов.



1, 2 - ячейки; 3 - корпус блока; 4 - блочный каркас; 5 - корпус вставного блока; 6 - корпус блока (авиационного); 7 - корпус контейнера (авиационного); 8 - корпус шкафа; 9 - корпус пульта; 10 - корпус моноблока; 11 - корпус шкафа для выдвижной стойки; 12 - выдвижная стойка

Рисунок 1

На системный характер базовых несущих конструкций указывают и большинство авторитетных авторов в области конструирования базовых несущих конструкций [ 2, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15]. Не повторяя здесь известной аргументации системного характера базовых несущих конструкций, сделаем вполне логичное предположение, что системному характеру предмета, описываемого понятийным аппаратом, должен соответствовать системный характер самого терминологического аппарата. К сожалению, в отечественной нормативно-технической документации как представленная терминология в области конструкционных систем для электронной аппаратуры далека от соответствия понятию "терминосистема", так и не отражен системный характер собственно несущих конструкций для электронной аппаратуры.

Дальше в вопросе придания системного характера используемой терминологии продвинулись авторы научно-технических изданий и публикаций [9, 13, 14, 16, 17], предлагающие термины "конструкционная система", "несущая система" и др. С авторской точки зрения, предлагаемый в работе [16] термин "несущая система" не совсем удачен, поскольку несущая конструкция (временно оставим в употреблении этот термин) для электронной аппаратуры может

выполнять не только несущие, но и ряд других (организации межсоединений, обеспечения электромагнитной совместимости, обеспечения теплового режима, защитные, эргономические, и т. д.) функций. Исходя из этого, в настоящей работе будет использоваться термин "конструкционная система", предлагаемый в работах [13, 14], определение которому будет дано ниже.

Следующим аспектом, требующим, по мнению авторов, определенного уточнения, является понятие "конструкция" и связанные с ним понятия "проектирование" и "конструирование". Это уточнение является необходимым, поскольку термину "конструкция" приписываются разные значения. Слова "конструкция", "конструирование", "проектирование" и другая специальная лексика по конструированию техники инженерам обычно кажутся понятными, в стандартах и технической литературе они часто употребляются без определений или пояснений. Однако анализ их значений показывает, что эти слова многозначны и являются скорее профессионализмами, но никак не научно-техническими терминами. Неосмотрительное их использование при разработке стандартов отрицательно сказывается на качестве стандартов.

В русском языке термин "конструкция" многозначен и представляет собой омоним. Очень часто этот термин используется применительно к изделию, определяя его как искусственно созданную человеком совокупность тел и веществ, предназначенных для выполнения заданных функций в установленных условиях. В этом значении под конструкцией понимается некоторый конкретный материальный объект — изделие или совокупность изделий. Применительно к электронной технике следует отметить, что в широко распространенном и укоренившемся в отечественной практике в течение нескольких десятков лет термине "базовая несущая конструкция" (БНК) [30], термин "конструкция" используется именно в значении "изделие". Несовершенство термина "БНК" достаточно полно освещено в работе [16]. В дополнение к аргументам, содержащимся в упомянутой работе, хотелось бы обратить внимание на следующее.

По мнению авторов, именно несовершенство термина "БНК" является одной из основных причин того, что многолетние попытки создания унифицированной (типовой, базовой) несущей конструкции так и не привели к положительному результату. В свое время было разработано и выпускалось более 200 видов БНК, причем объем выпуска их подавляющего числа составлял единицы штук в год. Все эти БНК регламентировались стандартами (государственными, отраслевыми, предприятий), несоблюдение которых "преследовалось по закону". Все попытки директивного уменьшения номенклатуры БНК к желаемому результату не привели [11]. Затем отечественный рынок буквально захлестнули изделия таких фирм, как Rittal, Schroff и других. Приходится констатировать, что высокопроизводительное оборудование, современные технологии и материалы и, самое главное — совместимость и взаимозаменяемость составных частей конструкционных систем позволили данным компаниям практически полностью взять под контроль отечественный рынок БНК общепромышленного назначения. Попытки целого ряда отечественных производителей БНК противостоять этому в большинстве случаев не увенчались успехом.

Как представляется, одной из важнейших причин этого является именно отсутствие четко изложенных и нормативно зафиксированных системных ориентиров, которое приводило к тому, что аппаратура различных отечественных разработчиков и изготовителей, не придерживающихся определенных системных критериев, становилась конструктивно не совместимой и не взаимозаменяемой, даже в тех случаях, когда обеспечивалась её функциональная совместимость и взаимозаменяемость.

Другой смысл вкладывается в термин "конструкция" в понимании его как продукта творческой деятельности – конструирования.

Как показывает даже поверхностный обзор, в профильной научно-технической литературе зачастую не делают различия между понятиями "проектирование" и "конструирование". В повседневной практике понятия "проектирование" и "конструирование" зачастую отождествляются и выступают как синонимы. Нормативно-техническая документация также не содержит четкого разграничения этих понятий. В научно-технической литературе [1, 3, 4, 12] делаются попытки разграничения этих понятий, однако, единой позиции по этому вопросу до сих пор не выработано.

Исходя из содержания термина "проект" (эскизный и технический), имеющегося в стандартах ЕСКД и СРПП,

-понятие "проектирование" можно определить, как деятельность, направленную на создание проекта;

- понятие "конструирование" можно определить как деятельность, направленную на создание конструкторской документации, предназначенной для производства.

Поскольку конструкторская документация в определенном объеме является составной частью как эскизного, так и технического проектов, логично сделать вывод, что понятие "проектирование" является более широким, нежели понятие "конструирование", а процесс конструирования является составной частью процесса проектирования. Однако, исходя из того, что конструкторская документация является всего лишь формой записи конструкции, в настоящем цикле статей под конструированием будем понимать деятельность, направленную на создание конструкции.

При этом, требует определения само понятие конструкции (во втором значении этого термина).

Авторам удалось найти единственное определение термина "конструкция", содержащееся в стандарте ГОСТ 14.004-74 в редакции 1974г. [23]. В последующем переиздании указанного стандарта в редакции 1983г. указанный термин и его определение уже отсутствуют. Ввиду отсутствия их и в других нормативно-технических документах, в настоящей работе используется определение термина "конструкция" согласно стандарту ГОСТ 14.004-74 в редакции 1974г. [23]. Учитывая, что ознакомиться с содержанием утратившего силу стандарта достаточно проблематично, приведем здесь это определение полностью:

- конструкцией изделия называется совокупность его свойств, характеризующаяся в общем случае составом его частей, назначением, взаимным расположением, формой, размерами и материалами составных частей и их соединением между собой.

Такое понимание термина "конструкция" позволяет определить конструкционную систему для электронного оборудования как структурно упорядоченную и системно организованную совокупность свойств, которыми безусловно должна быть наделена каждая конкретная составная часть данной конструкционной системы любого структурного уровня (будет ли данная конструкция базовой, или не базовой – в данном контексте это уже не суть важно. Вопрос - принимать ли данную конструкцию в качестве базовой (в определении согласно рекомендациям [36]) в этом случае становится прерогативой разработчика и производителя).

Именно возможностью определить понятие "конструкционная система" через определение понятия "конструкция", в частности, объясняется приверженность авторов термину "конструкционная система", в противоположность другим предлагаемым.

При этом важно понимать, что конструкционная система, в отличие от базовой несущей конструкции, не является изделием, а представляет собой системно упорядоченную и нормативно зафиксированную совокупность определенных свойств, присущих составным частям конструкционной системы. Из этого, в частности, следует, что, в зависимости от номенклатуры и значений свойств, положенных в основу конструкционной системы, может быть разработано (определено) множество различных конструкционных систем, как объектно-ориентированных (например – конструкционная система ARINC), так и общепромышленного применения.

В еще одном определении конструкционной системы, предлагаемом авторами [13, 14], конструкционную систему определяют как иерархическую совокупность базовых конструкций, организованную в определенной соподчиненности на основе размерной совместимости с учетом функциональных, механических и тепловых факторов, а также требований технической эстетики и эргономики, предназначенную для построения вариантных компоновок функциональных изделий. При этом отдельно оговаривается, что такая конструкционная система не должна зависеть от часто изменяющихся факторов, таких как схмотехнические решения, используемые материалы, комплектующие элементы, технология производства, организационно-производственные условия, и т. п.

Не вдаваясь в детальный анализ последнего определения (с которым авторы принципиально не согласны хотя бы потому, что оно определяет конструкционную систему как изделие, что категорически неприемлемо), отметим только два очевидных принципиальных момента:

- 1) очевидно, что построение вариантных компоновок функциональных изделий возможно только при наличии некоторого числа типоразмеров составных частей конструкционной системы, компонуемых в определенных сочетаниях;
- 2) из всех свойств, присущих конструкционной системе только размерные соотношения ее составных частей меньше всего подвержены зависимости от выше перечисленных часто изменяющихся внешних факторов.

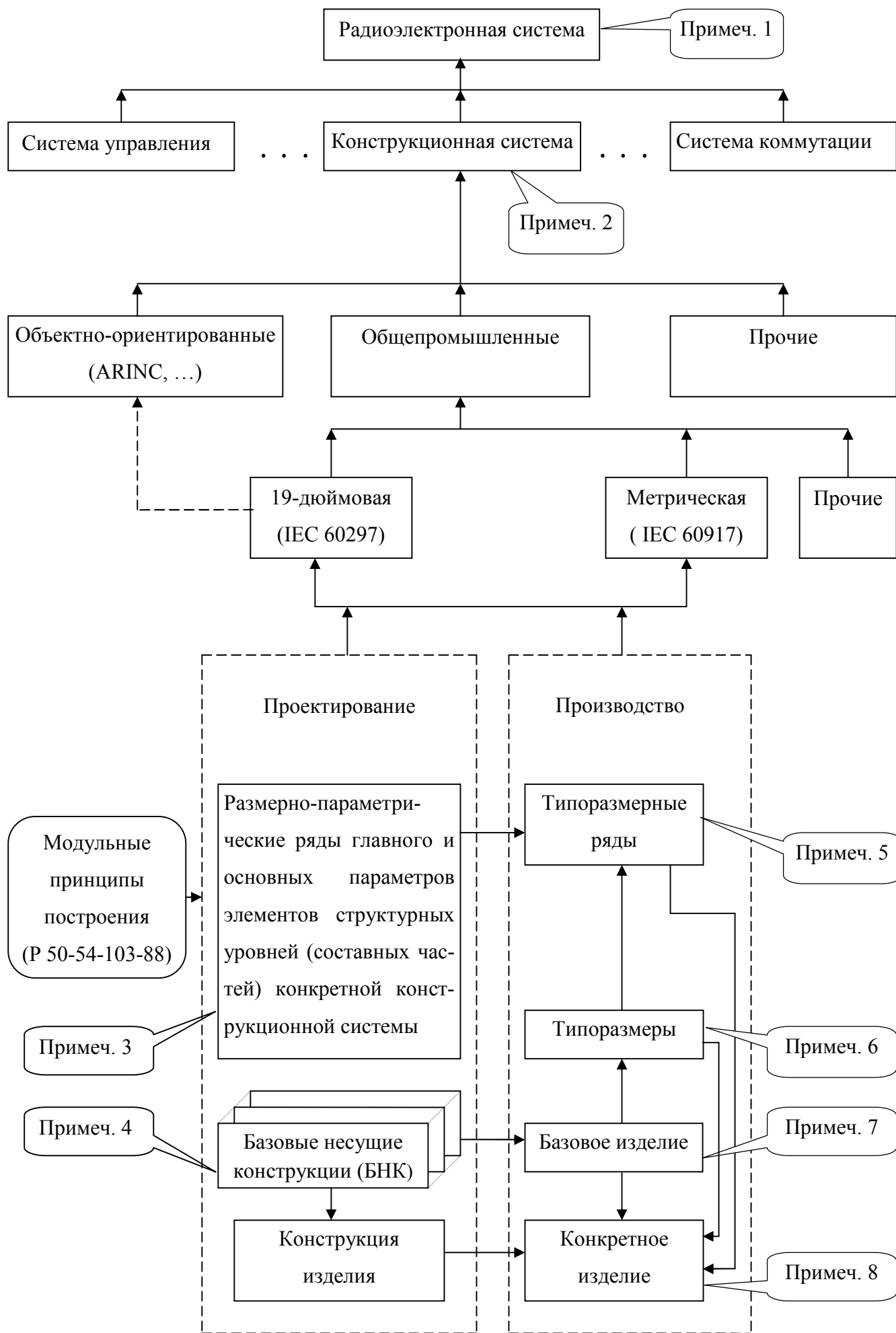


Рис. 2

## Примечания к рис.2 .

1. Радиоэлектронная система; РЭ система: радиоэлектронное средство, представляющее собой функционально законченную совокупность радиоэлектронных комплексов и устройств, обладающее свойством перестройки своей структуры для рационального решения тактических и/или технических задач при изменении условий эксплуатации.

### Примечания.

1. Радиоэлектронная система является высшим уровнем разукрупнения радиоэлектронного средства.
2. В состав радиоэлектронной системы могут входить механические, электромеханические и другие средства, без которых невозможна эксплуатация этой радиоэлектронной системы.
3. В зависимости от сложности решаемых задач радиоэлектронная система может быть автономной частью другой радиоэлектронной системы или совокупности систем.

(ГОСТ Р 52003-2003 [31])

2. Конструкционная система для электронного оборудования – структурно упорядоченная и системно организованная совокупность свойств механических конструкций для электронного оборудования, не зависящих от часто изменяющихся факторов, таких как используемые материалы, комплектующие элементы, схмотехнические решения, технология производства, организационно-производственные условия, и т. п., которыми безусловно должна быть наделена каждая конкретная конструкция данной конструкционной системы любого структурного уровня, в части, к ней относящейся.

(вновь предлагаемый термин и его определение).

Конструкция изделия - совокупность свойств изделия, характеризующая в общем случае составом его частей, назначением, взаимным расположением, формой, размерами и материалами составных частей и их соединением между собой (определение – по ГОСТ 14.004-74 (отменен) [23]).

3. Параметрический ряд - упорядоченная совокупность числовых значений параметра (ГОСТ 23945.0-80 [26]).

Параметр продукции – признак продукции, количественно характеризующий любые ее свойства или состояния (ГОСТ 15467-79 [24]).

Свойство продукции – объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении (ГОСТ 15467-79 [24]).

4. Базовая несущая конструкция; БНК - одна из множества возможных реализация конкретной конструкционной системы заданной структуры с определенными размерными параметрами, принятая в качестве базовой на одном или нескольких предприятиях (существующий термин, вновь предлагаемое определение).

Базовая конструкция - конструктивное решение, предназначенное для применения в изделиях ряда (РД 50-54.7-87 [36]).

5. Типоразмерный ряд – совокупность параметров, числовые значения главного параметра которых находятся в параметрическом ряду (определение – по ГОСТ 23945.0-80 [26]).

Главный параметр – параметр изделия, определяющий его наиболее характерное свойство (ГОСТ 23945.0-80 [26]).

6. Типоразмер – изделие данного типа конструктивного исполнения с определенными значениями параметров (ГОСТ 23945.0-80 [26]).

Тип изделия – классификационная группировка изделий, сходных по назначению, принципам действия, конструктивному исполнению и номенклатуре (ГОСТ 23945.0-80 [26]).

7. Базовое изделие – изделие, являющееся конструктивной основой для создания его модификаций (Р 50-605-80-93 [37]).



8. Изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии (ГОСТ 2.101-68 (1995) [18]).

Изделие – единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках или экземплярах (ГОСТ 15895-77 (утратил силу в РФ) [25], Р 50-605-80-93[37]).

Примечание. К изделиям допускается относить завершенные и незавершенные предметы производства, в том числе заготовки (ГОСТ 15895-77 (утратил силу в РФ) [25]).

Из этого логично сделать предположение, что конструкционная система для электронного оборудования должна определять некоторое число типоразмеров составных частей различного уровня разукрупнения, построенных по принципу размерной параметризации их главного и основных параметров.

Резюмируя выше сказанное, можно сформулировать следующее обобщение – введение в инженерную практику нормативно определенного понятия "конструкционная система для электронного оборудования" позволит:

- 1) выстроить целостную терминосистему, относящуюся к данной области техники, согласующуюся с требованиями нормативных документов [33, 34, 39] (рис. 2);
- 2) стандартизовать размерно-параметрические ряды главного и основных параметров конкретной конструкционной системы, что обеспечит вариантную разработку составных частей данной конструкционной системы путем соблюдения заданных системных ориентиров, что, в свою очередь, обеспечит безусловную конструктивную совместимость и взаимозаменяемость составных частей не зависимо от их разработчика и изготовителя;

Понятие "конструкционной системы" представляется ключевым в выстраивании системного терминологического аппарата, однако отмечаемые недостатки существующей терминологии не ограничиваются только отсутствием ключевого понятия. При анализе всей используемой терминологии, разбросанной по множеству нормативных документов, сразу же обращает на себя внимание очевидное и не требующее комментариев практически полное несовпадение используемых в различных нормативно-технических документах близких по значению терминов и их определений. Нагляднее всего это было бы проиллюстрировать, сведя встречающиеся в нормативных документах термины в таблицу, организовав их по описываемым предметам. К сожалению, ограниченные размеры статьи не дают возможности представить подобную таблицу, поэтому придется ограничиться описательной частью.

Прежде всего следует остановиться на понятиях "модуль", "модульное конструирование" и близкими по значению понятиями "модульный принцип", "модульное исполнение", "магистрально-модульное исполнение", и т. п.

Практически все авторитетные специалисты единодушно признают, что методы модульного построения аппаратуры и базирующаяся на них унификация схемных и конструктивных решений являются наиболее эффективным способом снижения затрат на разработку, освоение и производство изделий, обеспечения преемственности и совместимости аппаратурных

решений при одновременном улучшении качества, увеличении надежности и срока службы аппаратуры. Однако, не смотря на то, что использование методов модульного конструирования имеет многолетнюю историю (от блочно-модульного построения до магистрально-модульных принципов, принятых в настоящее время), следует отметить, что до настоящего времени не разработано не только единой методологической базы модульного построения аппаратуры, но даже и единого терминологического аппарата. Различные определения термина "модульное построение" и родственных ему содержатся не только в научно-технической литературе, но даже и в нормативно-технической документации, где, как казалось бы, корректности используемой терминологии должно было бы придаваться первостепенное внимание.

Например:

*ГОСТ Р 52003-2003*

Модульное исполнение радиоэлектронного средства; МИ РЭС: Метод создания радиоэлектронного средства на основе электронных модулей

Магистрально-модульное исполнение радиоэлектронного средства; ММИ РЭС:

Конструктивно-технологический метод создания радиоэлектронного средства в модульном исполнении с использованием рациональной структуры соединения и коммутации его составных частей, обеспечивающий взаимозаменяемость радиоэлектронных средств и их составных частей, а также техническую совместимость в соответствии с заданными требованиями к их разработке.

*ГОСТ Р МЭК 60917-1 – 2011*

Модульный принцип (modular order)

Набор правил, устанавливающих соотношение между координационными размерами и базовым шагом, кратными шагами и монтажными шагами, которые нужно использовать в оборудовании.

*Р 50-54-7-87*

Блочно-модульное конструирование в машиностроении

Метод создания изделий из составных частей, исполненных по блочному принципу, габаритные и присоединительные размеры которых соответствуют установленному модулю.

*Р 50-54-103-88*

Модульное конструирование

Принцип создания изделий из ограниченной номенклатуры специально разработанных модульных составных частей

Сущность модульного конструирования состоит в создании изделий на основе специально разработанной ограниченной номенклатуры модульных составных частей путем их различной компоновки по выбранным компоновочным схемам. Создание новой техники путем МК основано на рациональной унификации присоединительных размеров и главных параметров модульных составных частей и обеспечении их функциональной и конструктивной совместимости.

Уже в первом из этих терминов и определений (по ГОСТ Р 52003-2003) содержится принципиальная некорректность, поскольку, согласно ГОСТ 2.113-75 [20], исполнением изделия (изделия!) называется конструкция одного из изделий, информация о которых содержится в одном групповом или базовом основном конструкторском документе. Следовательно, исходя из этого определения, исполнение (изделие) не может быть методом, а метод – исполнением изделия! Здесь уместнее было бы говорить о модульном построении радиоэлектронного средства, сущность которого определяется рекомендациями [36].

Это же замечание в полной мере относится и к термину "магистрально-модульное исполнение".

Еще одним принципиально важным аспектом является то, что документами [32], [35] под понятием "модуль" подразумевается геометрический параметр, в то время как в документах [31], [36] под понятием "модуль" подразумевается составная часть изделия ("Модульная составная часть – конструктивно, функционально и технологически законченная составная часть, рассматриваемая без дальнейшего деления, отвечающая требованиям конструктивной и функциональной совместимости, габариты и присоединительные размеры которой соответствуют установленному проектному модулю" [36]).

Устранение этого лингвистического противоречия удачно решено в рекомендациях [36], где вводятся понятия "функциональный модуль" и "проектный модуль" (при этом, однако, в стандарте [29] почему-то используется термин "размерный модуль"). Однако, приняв эти определения, во избежание путаницы, во всех терминологических документах в необходимых случаях следовало бы приводить соответствующие контексту уточнения.

Применение терминов "функциональный модуль" и "проектный модуль" позволяет четко определить и разграничить понятия "модульное конструирование" и "модульное построение". Тогда модульное конструирование можно было бы определить как разработку конструкции изделия (составной части изделия) – функционального модуля, габаритные, установочные и присоединительные размеры которого кратны установленному значению проектного модуля. Модульное построение при этом можно определить как метод создания изделий из ограниченной номенклатуры специально разработанных модульных составных частей путем их различной компоновки по выбранным компоновочным схемам.

Дальнейшее сопоставление однотипных терминов и их определений, содержащихся в документах [27], [29], [30], [31], [32], позволяет отметить еще одно важное обстоятельство. В то время, как в документах [27], [30], [31], [32] используются термины "блок", "пульт", "стойка", "шкаф", и т. п., в стандарте [29] приводятся термины "корпус блока", "корпус пульта", "корпус стойки", "корпус шкафа", и т. п. Учитывая, что термины "блок", "пульт", "стойка", "шкаф" подразумевают под собой определенную функциональность (например: блок сопряжения, пульт управления, стойка коммутации, шкаф распределительный, и т. п.), в то время как понятие "корпус" определяется как основная часть машины, прибора, аппарата, устройства, в которую монтируются другие составные части, терминология, представленная в стандарте [29], выгля-

дит более выверенной (в некоторых случаях более приемлемым может оказаться термин "каркас" - напр., "блочный каркас", "вставной каркас"). При этом, учитывая требования рекомендаций [34] о том, что

"Определение должно содержать только существенные признаки понятия, которые позволяют не только четко разграничить данное понятие от смежных, но и отразить его общность с другими понятиями системы",

а также

"Определение должно быть системным, т.е. отражать место данного понятия в системе, к которой оно относится, указывать на тип отношений с ближайшими понятиями", можно было бы предложить следующие определения.

– Корпус блока – сборная или монолитная механическая конструкция (изделие), предназначенная для монтажа в ней электронных и электромеханических компонентов. Данные корпуса могут быть различных модификаций – оболочковой, каркасной или бескаркасной конструкции

Корпус вставного блока – корпус блока, предназначенный для установки в блочный каркас (корпус вставного блока в виде бескаркасной конструкции представляет собой ячейку).

Тогда

– Блок – радиоэлектронное средство, выполненное на основе корпусов блоков различных модификаций и предназначенное для реализации функций передачи, приема, преобразования информации или преобразования сигналов.

– Вставной блок – блок, выполненный на основе корпуса вставного блока, и предназначенный для установки в блочный каркас.

Или же, если расширить определение функционального модуля, приведенное в [36], применительно к электронному оборудованию (например, функциональный электронный модуль – модульная составная часть радиоэлектронного средства или электронного устройства, реализующая функции преобразования электрических сигналов (определение модульной составной части – по [36])), тогда понятия "блок" и "вставной блок" можно было бы определить соответственно как:

– Блок (прибор) – функциональный электронный модуль, выполненный на основе корпусов блочных различных модификаций и имеющий самостоятельное эксплуатационное применение.

– Вставной блок – функциональный электронный модуль, выполненный на основе корпуса вставного блока и предназначенный для монтажа в составе блочных корпусов.

Аналогичным образом можно выработать остальные определения для составных частей конструкционной системы. Например.

– Блочный каркас – опорная конструкция, состоящая из боковых стенок, скрепленных между собой балками (траверсами), предназначенная для монтажа в составе нее подвижных блоков, и установки ее в составе корпуса шкафа, стойки, пульта.

– Корпус стойки – незакрепленная или закрепленная конструкция каркасного типа на основе вертикальных профилей с элементами межэтажного разделения (рамы, профили, угловые направляющие и т.п.) с боковыми стенками или без них, и задней крышкой (дверью) или без нее, предназначенный для установки в нем блочных каркасов.

– Стойка – функциональный электронный модуль, выполненный на основе корпуса стойки, с установленными в нем блочными каркасами и вставными блоками.

– Корпус шкафа – корпус стойки с боковыми стенками и задней дверью, доукомплектованный передней дверью.

– Корпус шкафа навесного – сборная или сварная конструкция, монтируемая на стене, и предназначенная для установки в нем блочных каркасов или другого электрического оборудования.

– Шкаф – функциональный электронный модуль, выполненный на основе корпуса шкафа, с установленными в нем блочными каркасами со вставными блоками, и/или другим электрическим оборудованием.

– Корпус пульта – корпус шкафа, стойки и/или их комбинация, имеющий горизонтальные, вертикальные и/или наклонные плоскости для размещения элементов управления, информационных и контрольных устройств.

– Пульт – функциональный электронный модуль, выполненный на основе корпуса пульта, со смонтированными в нем элементами управления, информационными и контрольными устройствами.

И, наконец, возвращаясь к теме модульного конструирования, хотелось бы отметить следующее. Если тенденция модульного построения аппаратуры и модульного конструирования функциональных модулей – модульных составных частей является общепризнанной и общепринятой, тогда в терминологический стандарт следовало бы ввести термины и их определения, являющимися базовыми в методике модульного конструирования. Речь идет прежде всего о таких понятиях, как проектный модуль, координирующий размер, базовый шаг, кратный шаг, монтажный шаг, сетка, и пр.

Да, эти определения содержатся в стандарте [32]. Однако, было бы вовсе не лишним, если бы эти же термины были бы представлены и в терминологическом стандарте, хотя бы в виде ссылок на первоисточники.

В заключение сказанного можно сделать следующие выводы.

1. Представляется безусловно назревшей проблема пересмотра действующей редакции стандарта [30] с заменой наименования стандарта на "Системы конструкционные для электронного оборудования. Термины и определения" с соответствующим выстраиванием терминосистемы согласно рекомендациям [33], [34], [39].

2. Представляется целесообразным ввести в новую редакцию стандарта ГОСТ Р 51676 термин "Система конструкционная", тем самым нормативно зафиксировав системный характер конструкционных систем.

3. Представляется целесообразной разработка серии стандартов под общим наименованием "Система конструкционная для электронного оборудования по модулю 25 мм" (наименование условное), состоящую из основного стандарта, содержащего общие для всех структурных уровней системообразующие признаки, и частичных (секционных) стандартов, содержащих размерно-параметрические ряды главного и основных параметров структурных уровней конструкционной системы.

4. Представляется целесообразным отменить все стандарты и другие нормативные документы, содержащие в своем наименовании словосочетание "Конструкции базовые несущие", поскольку нет необходимости регламентировать на национальном уровне конструкции, принятые в качестве базовых на одном или нескольких предприятиях.

5. Учитывая первостепенную важность стандарта на термины и определения для всех последующих нормативно-технических документов и научно-технической публицистики, разработка и согласование пересмотренной редакции стандарта должно производиться в строгом соответствии с Рекомендациями [34]

6. После принятия измененной редакции стандарта должны быть внесены изменения во все связанные нормативно-технические документы с целью приведения терминологической системы к единообразию.

## Список использованной литературы.

### Книги

1. Амиров Ю. Д. Основы конструирования: Творчество — стандартизация — экономика: Справочное пособие. — М.: Издательство стандартов, 1991. — 392с.
2. Гель П. П., Иванов-Есипович Н. К. Конструирование радиоэлектронной аппаратуры. Л., "Энергия", 1972. 232 с. с ил.
3. Джонс Дж. К. Методы проектирования: Пер. с англ. — 2-е изд., доп. — М.: Мир, 1986. — 326с., ил. — Загл. 1-го изд.: Инженерное и художественное проектирование.
4. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: Системный подход. Пер. с польск. — М.: Мир, 1981. -456с., ил.
5. Каленкович Н. И. Радиоэлектронная аппаратура и основы ее конструкторского проектирования: учебно-методическое пособие для студентов спец. "Моделирование и компьютерное проектирование" и "Проектирование и производство РЭС" / Н. И. Каленкович [и др.]. — Минск; БГУИР, 2008, — 200с.: ил.
6. Кольтюков Н. А. Проектирование несущих конструкций радиоэлектронных средств: учебное пособие / Н. А. Кольтюков, О. А. Белоусов. — Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. — 84с.
7. Лутченков Л.С. Оптимальное проектирование несущих конструкций как сложных систем. Л.: Машиностроение. Ленинградское отд., 1990. 112 с.
8. Лутченков Л. С. Автоматизированное проектирование несущих конструкций РЭА. Серия: Библиотека конструктора-технолога РЭА. М.: Радио и связь, 1991. 204с
9. Ненашев А. П., Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1990. 432 с.: ил.
10. Несущие конструкции радиоэлектронной аппаратуры/ П. И. Овсищер, Ю. В. Голованов, В. П. Ковешников и др.; Под ред. П. И. Овсищера. — М.: Радио и связь, 1988. — 232 с.: ил.
11. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств. Курс лекций и презентаций для лекционных занятий / Г. М. Алдонин, А. М. Алешечкин, М. М. Велиханов, С. П. Желудько, О. А. Тронин — ИПЦ СФУ, 2001. — 360 с.] с.71-72
12. П. Хилл Наука и искусство проектирования Методы проектирования, научное обоснование решений: Перевод с английского Коваленко Е. Г. Под редакцией канд. техн наук Венды В. Ф. — Издательство "Мир", 1973. Москва
13. Романов Ф. И., Шахнов В. А. Конструкционные системы микро-ЭВМ. — М.: Радио и связь, 1983. — 120с., ил. — (Б-ка конструктора радиоэлектронной аппаратуры).

14. Романов Ф. И., Шахнов В. А. Конструкционные системы микро- и персональных ЭВМ: Практик. пособие. — М.: Высш. шк., 1991. — 272 с.: ил.

15. Рощин Г. И. Несущие конструкции и механизмы РЭА: Учебник для вузов. — М.: Высш. школа, 1981. — 375 с. ил.

#### Статьи

16. Бобков Н.М. Язык стандартов должен быть точным. На примере конструирования несущих систем РЭС // Стандарты и качество. 1999. №2

17. Бобков Н. М. Принцип базового проектирования в радиоаппаратостроении // Справочник. Инженерный журнал. — 2003. — № 2.

#### Нормативно-технические документы

18. ГОСТ 2.101-68 (1995) Единая система конструкторской документации. Виды изделий.

19. ГОСТ 2.103-68 (1995) Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.

20. ГОСТ 2.113-75 (2001) Единая система конструкторской документации. Стадии разработки.

21. ГОСТ 2.119 – 73 Единая система конструкторской документации. Эскизный проект.

22. ГОСТ 2.120 – 73 Единая система конструкторской документации. Технический проект.

23. ГОСТ 14.004-74 (отменен) Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий.

24. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

25. ГОСТ 15895-77 (утратил силу в РФ) Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения .

26. ГОСТ 23945.0-80 Унификация изделий. Основные положения. — М.: Изд-во стандартов, 1987 — 5с.

27. ГОСТ 28601.1-90 Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Шкафы и стоечные конструкции. Основные размеры

28. ГОСТ РВ 15.203-2001 Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей

29. ГОСТ Р 51623-2000 Конструкции базовые несущие радиоэлектронных средств. Система построения и координационные размеры.

30. ГОСТ Р 51676-2000 Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Термины и определения.



31. ГОСТ Р 52003-2003 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств. Термины и определения.
32. ГОСТ Р МЭК 60917-1-2011 Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 1. Общий стандарт.
33. Р 50.1.038 – 2002. Рекомендации по стандартизации. Стандартизация терминов и определений в области оборонной промышленности. Общие положения.
34. Р 50.1.075 – 2011. Рекомендации по стандартизации. Разработка стандартов на термины и определения.
35. Р 50-54-7 – 87 Унификация изделий. Ступени членения. Рекомендации
36. Р 50-54-103-88 Модульные и базовые конструкции изделий. Рекомендации. — М.: Госстандарт СССР, ВНИИНМАШ , 1989 — 14с.
37. Р 50-605-80-93 Рекомендации. Система разработки и постановки продукции на производство. Термины и определения.
38. РД 50-632-87 Методические указания. Унификация изделий. Построение параметрических и типоразмерных рядов деталей и сборочных единиц общемашиностроительного применения. — М.: Изд-во стандартов, 1987 — 32с.
39. РМГ 19 – 96. Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации терминологии.