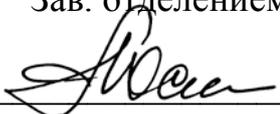


Министерство образования и науки российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Утверждаю
Зав. отделением каф. ЮНЕСКО

 Ю.М. Осипов

" _____ " _____ 2010 г.

ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЯ

Методические указания к выполнению практических занятий
по дисциплине **«CALS-технологии»** для магистрантов
по направлениям 220000.68 и 222000.68 «Инноватика» по магистерской про-
грамме «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике» и 221000.68
«Мехатроника и робототехника» по магистерской программе «Проектирование
и исследование мультикоординатных электромехатронных систем движения»

УДК 621.396.6.671.7

Электронная структура изделия: Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «**CALS-технологии**» для магистрантов по направлениям 220000.68 и 222000.68 «Инноватика» по магистерской программе «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике" и 221000.68 «Мехатроника и робототехника» по магистерской программе «Проектирование и исследование мультикоординатных электромехатронных систем движения». – Томск: Изд-во ТУСУР, 2010. – 14 с.

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром отделения кафедры ЮНЕСКО
«31» августа 2010 г.

Составитель к.т.н., доц.



С.В. Щербинин

Зав. кафедрой ОКЮ
доктор техн. наук,
доктор экон. наук
профессор



Ю.М. Осипов

Рецензент

Кандидат технических наук,
доцент кафедры МИГ ЮТИ ТПУ
И.Ф. Боровиков

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель работы – изучить общие требования к выполнению электронной структуры изделий машиностроения и приборостроения на различных этапах жизненного цикла изделий.

Необходимо ознакомиться с настоящими методическими указаниями. Для самоконтроля необходимо ответить на вопросы указанные в п. 3 методических указаний. Найти информацию по данной теме в сети Internet.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. Термина и определения

В настоящих методических указаниях применены следующие термины с соответствующими определениями:

- структура изделия: Совокупность составных частей изделия и связей между ними, определяющих входимость составных частей;
- входимость: Понятие, характеризующее использование составных частей изделия в составе конечного изделия или/и его составных частей;
- применяемость: Характеристика связи, показывающая, при каких условиях данная составная часть использована в конечном изделии или другой составной части;
- электронная структура изделия: Конструкторский документ, содержащий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта и иерархические отношения (связи) между его составными частями и другие данные в зависимости от его назначения;

- информационный объект: Совокупность данных, обладающая атрибутами (свойствами) и методами, позволяющими определенным образом обрабатывать данные;
- модель данных: Способ представления данных информационной модели в вычислительной среде;
- информационная модель (изделия): Совокупность данных и отношений между ними, описывающая различные свойства реального изделия, интересующие разработчика модели и потенциального или реального пользователя;
- контекст: Организационная совокупность элементов данных и связей между ними, созданная в рамках информационной модели для группирования и представления (в т. ч. визуального отображения) необходимого состава информации с определенной целью.

2.2. Сокращения

В настоящих методических указаниях использованы следующие сокращения:

ЭСИ - электронная структура изделия;

ИО - информационный объект;

ЖЦИ - жизненный цикл изделия;

СЧ - составная часть (изделия);

ОБДИ - общая база данных об изделии;

САПР – система автоматизированного проектирования.

2.3. Основные положения

ЭСИ — конструкторский документ, выполняемый только в электронной форме и предназначенный для использования в компьютерной среде.

ЭСИ является обобщающим документом, консолидирующим технические данные об изделии, и предназначена для организации информационного взаимодействия между автоматизированными системами.

ЭСИ используют для:

- представления информации о составе изделия и об иерархии СЧ;
- представления интегрированной разнотипной информации о свойствах (характеристиках) изделия и его СЧ;
- представления вариантов состава и структуры изделия;
- организации и структурирования проектной и рабочей конструкторской документации на изделие;
- представления информации о правилах применимости и заменяемости (в том числе взаимозаменяемости) СЧ;
- классификации и формирования обозначений изделия и его составных частей;
- управления разработкой изделия;
- документирования изменений в конструкцию изделия и его СЧ, их свойства (характеристики) и соответствующую документацию;
- получения текстовых документов на изделие и его СЧ (детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты) в электронной и/или бумажной формах.

Состав и способы представления технических данных в ЭСИ определяются назначением ЭСИ, стадией (этапом) ЖЦИ и моделью данных. Литерность ЭСИ определяется низшей из литер по ГОСТ 2.103, указанных в доку-

ментах, ассоциированных с определяемыми изделиями или их СЧ, кроме документов покупных изделий.

На основе ЭСИ могут быть сформированы вторичные документы (как отчеты), выполняемые, как правило, в виде текстовых документов, содержащих текст, разбитый на графы. Номенклатура формируемых видов документов — по ГОСТ 2.102. При необходимости допускается формировать другие виды документов. Номенклатуру, техническое содержание и форму выполнения этих документов регламентирует разработчик. На изделия, разрабатываемые по заказу Министерства обороны, эти документы должны быть согласованы с заказчиком (представительством заказчика).

ЭСИ формируется, как правило, автоматизированным способом на основе информации, хранящейся в ОБДИ.

Иерархия составных частей в ЭСИ определяется разработчиком в зависимости от конструкции изделия, технологии производства и условий эксплуатации и формируется на основе описания отношений между:

- оригинальными СЧ, входящими в СЧ высшего уровня;
- заимствованными СЧ, применяемыми в других СЧ без доработки;
- заимствованными СЧ, применяемыми с доработкой для создания других СЧ и задания специфических свойств и/или ограничений для этих отношений;
- прочими СЧ (стандартными изделиями, покупными изделиями и др.).

Информацию содержательной части ЭСИ предъявляют в визуальной форме (например, на экране дисплея), как правило:

- в форме, отображающей структуру изделия в виде графа, вершины которого соответствуют составным частям изделия (сборочным единицам, комплексам, комплектам, деталям), а ребра определяют связи между составными частями;

- в форме многоуровневого списка, в котором верхний уровень образуют СЧ, входящие в состав изделия непосредственно (СЧ прямого вхождения), второй уровень — СЧ, входящие в состав СЧ первого уровня, третий уровень — СЧ, входящие в состав СЧ второго уровня и т. д. вплоть до уровня, на котором СЧ полагаются далее неделимыми.

Примеры способов визуализации приведены на рис. 1-2.

Примеры способов визуализации

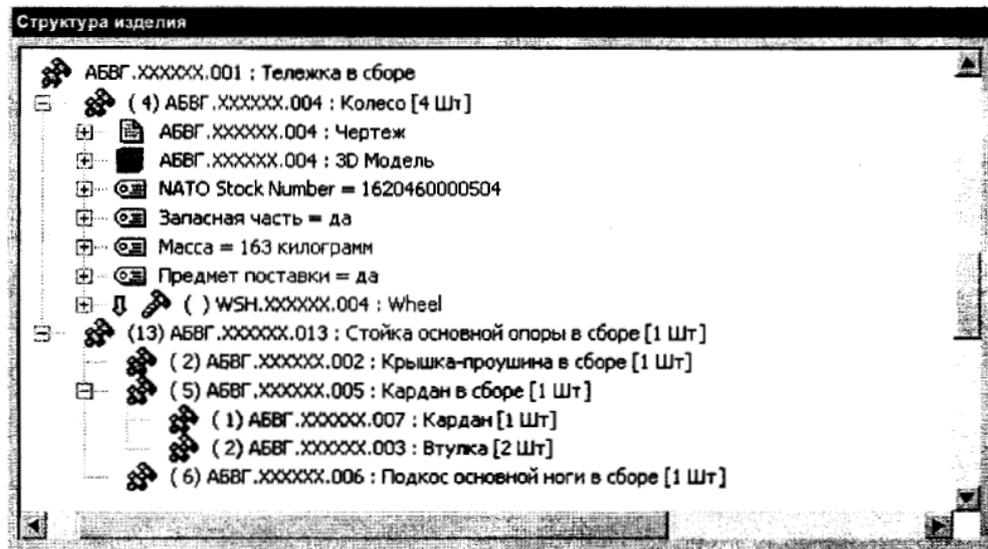


Рис. 1. Визуализация структуры изделия в виде многоуровневого списка

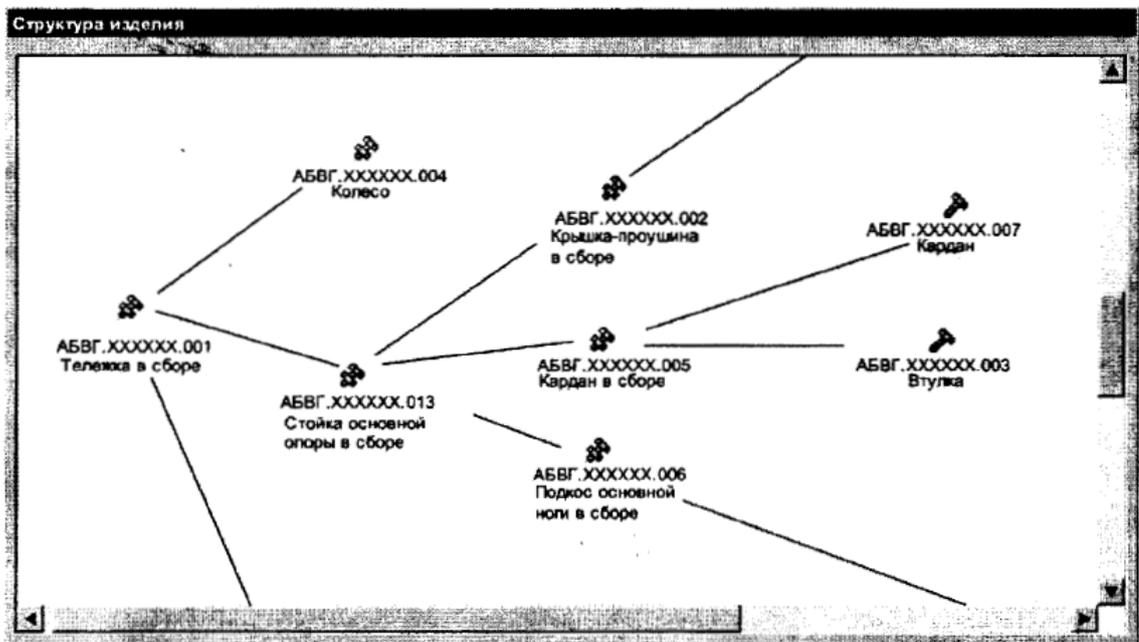


Рис. 2. Визуализация структуры изделия в виде графа

2.4. Общие требования к выполнению электронной структуры изделия

Общие требования к выполнению ЭСИ—по ГОСТ 2.051. Содержательную часть ЭСИ выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Реквизитную часть выполняют по ГОСТ 2.104.

Содержательная часть ЭСИ определяет состав сборочной единицы, комплекса или комплекта, связи его СЧ (входимость) и другие данные, которые могут быть связаны (ассоциированы) с изделием или его СЧ, и выполняется в виде набора данных, представляющих совокупность ИО. Для единообразного представления ЭСИ в компьютерной среде используют модели данных ИО, регламентированные ИСО 10303 [1] —[8].

Для единообразного формального описания ЭСИ следует использовать язык описания моделей данных, регламентированный ИСО 10303-11.

Содержательную часть ЭСИ выполняют следующими способами:

- в форме обменного файла согласно ИСО10303-21.
- в форме базы данных с организацией доступа согласно ИСО10303-22*.

Обе формы выполнения содержательной части ЭСИ представляют конечное описание в форме файла(ов) и обеспечивают, при необходимости, взаимное преобразование информации с помощью соответствующих программных средств.

В зависимости от назначения ЭСИ, сложности изделия и используемой модели данных содержательная часть состоит из одного или более файлов. Реквизитную часть ЭСИ оформляют в установленном порядке на содержательную часть в целом.

ЭСИ формируют с помощью соответствующих программных средств автоматически или полуавтоматически на основе ИО, содержащихся в ОБДИ, при этом:

1. Состав изделия представляют полным списком всех СЧ, входящих в структуру изделия на всех уровнях ее иерархии.
2. Иерархию СЧ изделия представляют посредством ИО, отображающих связи между СЧ.
3. Правила применяемости и заменяемости (в том числе взаимозаменяемости) СЧ изделия представляют посредством присоединения к ИО, отображающим связи между составными частями, ИО, отображающими связи в соответствии с ИСО 10303-41.
4. Свойства представляют посредством присоединения к ИО, отображающим изделие и/или его составные части, ИО, описывающего вид свойства, единицу измерения и значение.

Примеры:

Вид свойства:	Единица измерения	Значение свойства
1) габаритный размер по оси X	мм	1000
2) масса	кг	500
3) цвет	б/р	красный

Допускается использовать табличное представление свойств.

Пример:

Вид свойства:		Единица измерения	Значение свойства
1) габаритный размер:	X	мм	1000
	Y	мм	1200
	Z	мм	800

Документирование внесения изменений в конструкцию изделия и его СЧ выполняют посредством присоединения к ИО, отображающим изделие или его СЧ, и/или ИО, отображающим связи изделия или его СЧ, соответствующих ИО, описывающих виды извещений об изменении и их движение в процессе утверждения.

Варианты состава и структуры изделия представляют посредством правил применяемости тех или иных СЧ в модификациях и исполнениях соответствующего изделия (см. 5.6.3).

Документирование управления разработкой изделия выполняют посредством присоединения к ИО, отображающим изделие, его СЧ и ассоциированным с ними документам, ИО, описывающих их обращение в течение разработки, согласования и утверждения.

Внесение изменений в конструкцию изделия и его СЧ, их свойства (характеристики) и документацию производится:

- созданием новых версий ИО и заменой предыдущих версий ИО на новые;
- добавлением в ЭСИ новых ИО и правил применяемости, ограничивающих действие существующих и новых ИО.

Способ внесения изменения определяется типом изменяемого ИО. Оформление новой версии ЭСИ и ввод ее в обращение — в соответствии с ГОСТ 2.503.

2.5. Общие требования к техническому содержанию электронной структуры изделия

Для одного и того же изделия, в зависимости от стадии ЖЦИ и назначения ЭСИ, могут разрабатываться и применяться разновидности ЭСИ, выполняемые с целью определения конкретных аспектов описания изделия. Номенклатуру, техническое содержание и соответствующую ему модель данных ЭСИ устанавливает разработчик, если это не определено в техническом задании.

Различают, как правило, следующие основные разновидности ЭСИ: функциональную, конструктивную, производственно-технологическую, физическую, эксплуатационную и совмещенную.

Функциональная ЭСИ предназначена для определения назначения изделия и его СЧ и предъявляемых к ним функциональных требований. Как правило, функциональная ЭСИ выполняется на стадии разработки технического предложения на изделие.

Конструктивная ЭСИ предназначена для отображения конкретных технических решений, определяющих конструкцию комплексов, сборочных единиц и комплектов. Как правило, конструктивная ЭСИ выполняется на стадиях разработки эскизного проекта, технического проекта и рабочей конструкторской документации.

Производственно-технологическая ЭСИ предназначена для отображения особенностей технологии изготовления и (преимущественно) сборки изделия. Производственно-технологическая ЭСИ выполняется на стадиях технологической подготовки производства и в процессе производства изделия.

Физическая ЭСИ предназначена для отображения информации о конкретном экземпляре изделия. Физическая ЭСИ выполняется на стадии производства изделия и, как правило, корректируется в течение всего срока эксплуатации (например, отражая изменения в комплектации данного экземпляра изделия).

Эксплуатационная ЭСИ предназначена для отображения информации о тех СЧ изделия, которые подлежат обслуживанию и/или замене в ходе использования изделия по назначению. Эксплуатационная ЭСИ выполняется на стадиях разработки эскизного проекта, технического проекта и рабочей конструкторской документации.

Совмещенная ЭСИ предназначена для отображения комплексной информации об изделии и включает в себя отдельные разновидности ЭСИ (например, конструктивную ЭСИ и эксплуатационную ЭСИ).

Между перечисленными видами ЭСИ, как правило, существуют взаимосвязи. Например, конструктивная ЭСИ, может строиться на основе функциональной ЭСИ, а производственно-технологическая, физическая и эксплуатационная ЭСИ строятся на основе конструктивной ЭСИ. Принадлежность ЭСИ одному и тому же изделию должна отражаться в ее наименовании и кодовом обозначении.

ЭСИ также применяют для определений вариантов структуры одного изделия. Различные варианты структуры соответствуют требованиям к со-

ставу информации в структуре изделия в зависимости от требований к конструкции изделия, технологии производства и условиям эксплуатации, предъявляемым на различных этапах ЖЦИ и стадиях разработки.

ЭСИ обозначают по правилам присвоения обозначения для основного конструкторского документа по ГОСТ 2.102 и ГОСТ 2.201. Разновидности ЭСИ отмечают символьным кодом в соответствующем реквизите согласно ГОСТ 2.104:

- Ф — функциональная ЭСИ;
- К — конструктивная ЭСИ;
- Т — производственно-технологическая ЭСИ;
- С — физическая ЭСИ;
- Э — эксплуатационная ЭСИ;
- Б — совмещенная ЭСИ.

При разработке совмещенной ЭСИ на различных стадиях (этапах) ЖЦИ ее выполняют с использованием контекстов. В этом случае каждый контекст обозначают соответственно составу информации. В реквизитной части ЭСИ указывают символьный код разновидности ЭСИ.

3. ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

- 3.3. Что такое функциональная электронная структура изделия?
- 3.4. В чем особенности конструктивной ЭСИ?
- 3.5. Чем отличается физическая ЭСИ от других ЭСИ?
- 3.6. Для чего служит эксплуатационная ЭСИ?
- 3.7. Какими буквами обозначают в документах различные ЭСИ?
- 3.8. Как вносятся изменения в конструкцию изделия и его СЧ?
- 3.9. С помощью чего выполняют документирование управления разработкой изделия?

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 2.053 – 2006 Электронная структура изделия. Общие положения
2. ГОСТ 2.051 — 2006 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения
3. ГОСТ 2.102—68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов
4. ГОСТ 2.103—68 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки
5. ГОСТ 2.104 —2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи
6. ГОСТ 2.113—75 Единая система конструкторской документации. Групповые и базовые конструкторские документы
7. ГОСТ 2.201 —80 Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий и конструкторских документов
8. ГОСТ 2.503—90 Единая система конструкторской документации. Правила внесения изменений

ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЯ

Методические указания к выполнению практических занятий
по дисциплине «**CALS-технологии**» для магистрантов
по направлениям 220000.68 и 222000.68 «Инноватика» по магистерской про-
грамме «Управление инновациями в мехатронике и робототехнике" и
221000.68 «Мехатроника и робототехника» по магистерской программе
«Проектирование и исследование мультикоординатных электромехатронных
систем движения»

Составитель

Щербинин Сергей Васильевич

Подписано к печати

Формат 60x84/16. Бумага офсетная

Печать RISO. Усл.печ.л. Уч.-изд.л.

Тираж 50 экз. Заказ . Бесплатно