

## Лекция №3

### Электронная модель изделия. Общие требования к выполнению электронной модели изделия.



Схема состава электронной модели изделия

Рассмотрим основные термины по ГОСТ 2.052-2006 Электронная модель изделия:  
**электронная модель изделия (модель):** Электронная модель детали или сборочной единицы по ГОСТ 2.102.

**электронная геометрическая модель (геометрическая модель):**

Электронная модель изделия, описывающая геометрическую форму, размеры и иные свойства изделия, зависящие от его формы и размеров.

**геометрический элемент:** Идентифицированный (именованный) геометрический объект, используемый в наборе данных. Геометрическим объектом может быть точка, линия, плоскость, поверхность, геометрическая фигура, геометрическое тело.

**геометрия модели:** Совокупность геометрических элементов, которые являются элементами геометрической модели изделия.

**вспомогательная геометрия:** Совокупность геометрических элементов, которые используются в процессе создания геометрической модели изделия, но не являются элементами этой модели.

Геометрическими элементами могут быть осевая линия, опорные точки сплайна, направляющие и образующие линии поверхности и др.

**атрибут модели:** Размер, допуск, текст или символ, требуемый для определения геометрии изделия или его характеристики.

**модельное пространство:** Пространство в координатной системе модели, в котором выполняется геометрическая модель изделия.

**плоскость обозначений и указаний:** Плоскость в модельном пространстве, на которую выводится визуально воспринимаемая информация, содержащая значения атрибутов модели, технические требования, обозначения и указания.

**данные расположения:** Данные, определяющие размещение и ориентацию изделия и его составных частей в модельном пространстве в указанной системе координат.

**твердотельная модель:** Трехмерная электронная геометрическая модель, представляющая форму изделия как результат композиции заданного множества геометрических элементов с применением операций булевой алгебры к этим геометрическим элементам.

**поверхностная модель:** Трехмерная электронная геометрическая модель, представленная множеством ограниченных поверхностей, определяющих в пространстве форму изделия.

**каркасная модель:** Трехмерная электронная геометрическая модель, представленная пространственной композицией точек, отрезков и кривых, определяющих в пространстве форму изделия.

**составная часть изделия:** Изделие любого вида по ГОСТ 2.101, входящее в состав изделия и рассматриваемое как единое целое.

**файл модели:** Файл, содержащий информацию о геометрических элементах, атрибутах, обозначениях и указаниях, которые рассматриваются как единое целое.

**электронный макет:** Электронная модель изделия, описывающая его внешнюю форму и размеры, позволяющая полностью или частично оценить его взаимодействие с элементами производственного и/или эксплуатационного окружения, служащая для принятия решений при разработке изделия и процессов его изготовления и использования.

### **Общие положения**

В компьютерной среде ЭМИ представляется в виде набора данных, которые вместе определяют геометрию изделия и иные свойства, необходимые для изготовления, контроля, приемки, сборки, эксплуатации, ремонта и утилизации изделия.

ЭМИ, как правило, используется:

- для интерпретации всего составляющего модель набора данных (или его части) в автоматизированных системах;

- для визуального отображения конструкции изделия в процессе выполнения проектных работ, производственных и иных операций;

- для изготовления чертежной конструкторской документации в электронной и/или бумажной форме.

Общие требования к выполнению КД в форме электронной модели изделия - по ГОСТ 2.051.

Электронный конструкторский документ, выполненный в виде модели, должен соответствовать следующим основным требованиям:

- а) атрибуты (модели), обозначения и указания, приведенные в модели, должны быть необходимыми и достаточными для указанной цели выпуска (например, изготовления изделия или построения чертежа в бумажной и/или электронной форме);

- б) все значения размеров должны получаться из модели;

- в) определенные в модели связанные геометрические элементы, атрибуты, обозначения и указания должны быть согласованы;

- г) атрибуты, обозначения и указания, определенные и/или заданные в модели и изображенные на чертеже, должны быть согласованы;

- д) если в модели не содержатся все конструкторские данные изделия, то это должно быть указано;

- е) не допускается давать ссылки на нормативные документы, определяющие форму и размеры конструктивных элементов (отверстия, фаски, канавки и т.п.), если в них нет геометрического описания этих элементов. Все данные для их изготовления должны быть приведены в модели;

- ж) разрядность при округлении значений линейных и угловых размеров должна задаваться разработчиком;

При визуализации (отображении) модели на электронном устройстве (например, экране дисплея) выполняются следующие правила:

- а) размеры, предельные отклонения и указания (в т.ч. технические требования) следует показывать в основных плоскостях проекций по ГОСТ 2.305, аксонометрических проекциях - по ГОСТ 2.317 или иных удобных для визуального восприятия отображаемой информации плоскостях проекций;

б) весь текст (требования, обозначения и указания) должен быть определен в одной или более ПОУ;

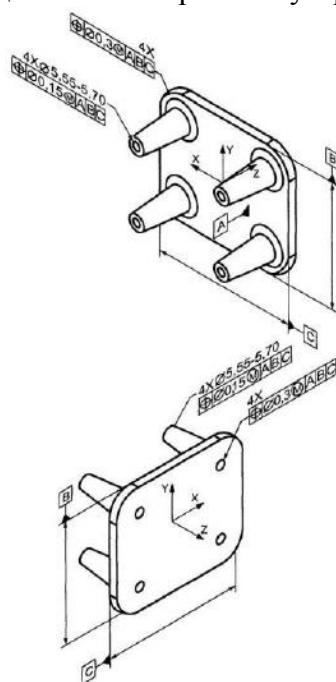
в) отображение информации в любой ПОУ не должно накладываться на отображение любой другой информации в той же самой ПОУ;

г) текст требований, обозначений и указаний в пределах любой ПОУ не должен помещаться поверх геометрии модели, когда он расположен перпендикулярно к плоскости отображения модели;

д) для аксонометрических проекций ориентация ПОУ должна быть параллельна, перпендикулярна или совпадать с поверхностью, к которой она применяется;

е) при повороте модели должно быть обеспечено необходимое направление чтения в каждой.

Пример отображения ПОУ при различной ориентации модели в модельном пространстве при визуализации модели на электронном устройстве отображения:



При визуализации модели допускается:

а) не представлять модель на чертежном формате;

б) не показывать отображение центральных (осевых) линий или центральных плоскостей для указания размеров;

в) не показывать штриховку в разрезах и сечениях;

г) не представлять реквизиты основной надписи и дополнительных граф к ней на чертежном формате. В этом случае просмотр реквизитов основной надписи и дополнительных граф к ней следует обеспечивать по запросу. Состав реквизитов - по ГОСТ 2.104;

д) показывать дополнительные конструктивные параметры с помощью вспомогательной геометрии, например координаты центра масс;

е) показывать размеры и предельные отклонения без использования сечений;

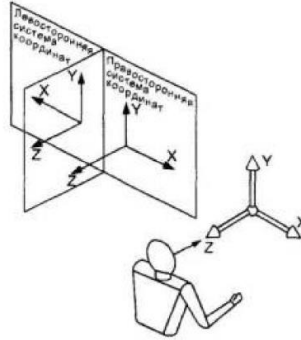
ж) включать ссылки на документы другого вида при условии, что ссылочный документ выполнен в электронной форме. При передаче конструкторской документации другому предприятию эти документы должны быть включены в комплект КД на изделие.

### Общие требования к выполнению электронной модели изделия

ЭМИ должна содержать, как минимум, одну координатную систему. Координатную систему модели изображают тремя взаимно перпендикулярными линиями с началом координат, расположенным в пересечении трех осей, при этом:

- должно быть показано положительное направление и обозначение каждой оси;
- следует использовать правостороннюю координатную систему модели, если не оговорена другая координатная система.

При необходимости допускается использовать неортогональную координатную систему модели.



При разработке ЭМИ используют следующие типы представления формы изделия согласно ИСО 10303-42, ИСО 10303-41, ИСО 10303-43:

- каркасное представление;
- поверхностное представление;
- твердотельное представление.