



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
2.052—
20XX

(Проект,
первая
редакция)

**Единая система конструкторской документации
ЭЛЕКТРОННАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗДЕЛИЯ
Основные положения**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский центр «Прикладная Логистика» (АО НИЦ «Прикладная Логистика»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 482 «Поддержка жизненного цикла продукции»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 202X

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1	Область применения
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины, определения и сокращения
4	Основные положения
5	Общие требования
Приложение А (рекомендуемое) Пример визуализации электронной геометрической модели	

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система конструкторской документации

ЭЛЕКТРОННАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗДЕЛИЯ

Основные положения

Unified system for design documentation. Digital geometrical model. General provisions

Дата введения —

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные положения в области разработки и применения электронных геометрических моделей изделий.

Настоящий стандарт распространяется на изделия машиностроения всех отраслей промышленности.

На основе настоящего стандарта допускается, при необходимости, разрабатывать стандарты, учитывающие специфику назначения моделей изделий и особенности изделий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 2.005 Единая система конструкторской документации. Термины и определения

ГОСТ Р 2.056 Единая система конструкторской документации. Электронная модель детали. Общие требования (проект, первая редакция)

ГОСТ Р 2.057 Единая система конструкторской документации. Электронная модель сборочной единицы. Общие требования (проект, первая редакция)

ГОСТ Р 2.109 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам

ГОСТ Р 2.305 Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения (проект, первая редакция)

ГОСТ Р 2.316 Единая система конструкторской документации. Надписи, технические требования и таблицы в графических документах. Правила выполнения

ГОСТ Р 2.317 Единая система конструкторской документации. Аксонометрические проекции (проект, первая редакция)

ГОСТ Р 2.052—20XX

(проект, первая редакция)

ГОСТ Р 2.521 Единая система конструкторской документации. Электронная конструкторская документация. Требования к форматам представления трехмерных геометрических моделей.

ГОСТ Р 2.820 Единая система конструкторской документации. Нормативно-справочная информация. Основные положения

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 2.005, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **твердотельная модель**: Геометрическая модель, в которой форма изделия и связанных с ним объектов пространства представлена как результат композиции множества геометрических элементов с применением операций булевой алгебры к этим геометрическим элементам.

3.1.2 **поверхностная модель**: Геометрическая модель, в которой форма изделия и связанных с ним объектов пространства представлена множеством ограниченных поверхностей.

3.1.3 **каркасная модель**: Геометрическая модель, в которой форма изделия и связанных с ним объектов пространства представлена совокупностью точек, отрезков и кривых.

3.1.4 **параметризованная модель**: Геометрическая модель, в которой форма и размеры изделия и связанных с ним объектов пространства представлены в виде математических функций одного или нескольких параметров, изменяющихся в заданной области.

Примечание — Такими параметрами могут быть отдельные размеры, взаимное расположение, траектория движения составных частей и др.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

- ЕСКД — Единая система конструкторской документации
ПОУ — плоскость обозначений и указаний;
САПР — система автоматизированного проектирования¹⁾;
ЭГМИ — электронная геометрическая модель изделия.

4 Основные положения

4.1 Создание, оформление и визуализацию ЭГМИ выполняют в среде САПР.

4.2 ЭГМИ предназначены для решения следующих задач:

- описания конструкции изделия в целом, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;
- определения геометрической формы (контуры, обводы, оси и пр.) изделия и расположения (компоновки) его составных частей;
- установления габаритных, установочных и присоединительных размеров изделия и иных параметров его взаимодействия с окружением;
- моделирования свойств, характеристик и параметров изделия и его взаимодействия с окружением;
- визуализации облика изделия, его составных частей или выделенных фрагментов в демонстрационных и ознакомительных целях;
- разработки эксплуатационной документации, в т.ч. иллюстраций;
- технологической подготовки производства;
- изготовления (в т.ч сборки и монтажа) и контроля (приемки) изделия.

Примечание — ЭГМИ входит в содержательную часть электронной модели детали по ГОСТ Р 2.056 или электронной модели сборочной единицы по ГОСТ Р 2.057.

4.3 ЭГМИ подразделяют по следующим классификационным признакам:

а) по способам геометрического представления:

- 1) твердотельная модель — модель с граничным представлением геометрии (применяется, как правило, для компонентов с постоянной формой и относительно жесткой конструкцией),
- 2) поверхностная модель (применяется, как правило, для отработки проектных решений),

¹⁾ В настоящем стандарте понятие «САПР» рассматривается в контексте только тех задач инженерной деятельности, которые связаны с геометрическим моделированием.

ГОСТ Р 2.052—20XX

(проект, первая редакция)

- 3) каркасная модель (как правило, является альтернативным способом представления или сохранения геометрии перечисленных выше типов);

Примечание – Большинство современных САПР позволяют конвертировать и комбинировать перечисленные типы геометрического представления в рамках одной ЭГМИ.

б) по степени детализации (в зависимости от этапа разработки изделия и назначения ЭГМИ по 4.2):

- 1) модель для решения проектных задач (для оценки принимаемых проектных решений, когда точная форма и размеры не могут быть заданы точно),
- 2) габаритная модель (содержит геометрическое представление о внешней форме (габаритах) без отображения внутренних контуров и мелких конструктивных элементов, не выходящих за габариты),
- 3) упрощенная модель (содержит полное геометрическое представление о внешних и внутренних контурах с отдельными упрощенными и условными изображениями),
- 4) точная модель (содержит полное и точное геометрическое представление всех контуров);

в) по параметризации геометрии:

- 1) параметризованная модель,
- 2) модель без параметризации;

г) по наличию истории построений:

- 1) модель с историей построений,
- 2) модель без истории построений;

д) по составу:

- 1) простая модель (модель, не имеющая в своем составе другие модели, например, модель детали),
- 2) составная модель (модель, включающая другие модели, например, модель сборочной единицы, которая включает модели деталей);

е) по использованию:

- 1) модель, ориентированная на использование человеком (визуальное восприятие),
- 2) модель, ориентированная на автоматизированную обработку (обработка программными средствами компьютера, технологического оборудования, измерительных машин и др.),

- 3) модель для комбинированного использования (ЭГМИ содержит информацию для и визуального восприятия человеком и автоматизированной обработки).

Выбор способа геометрического представления, степени детализации и иных параметров и характеристик по указанным классификационным признакам для решаемых задач и методы их реализации следует устанавливать в стандартах организации.

4.4 Информация в ЭГМИ может быть выражена:

- а) двумерным или трехмерным геометрическим представлением физических объектов (основная геометрия);
- б) условными геометрическими объектами: осями, плоскостями, контурами, траекториями, точками, линиями, поверхностями и пр. (вспомогательная геометрия);
- в) графическими изображениями (в т.ч. плоскими эскизами);
- г) текстовой частью в соответствии с ГОСТ Р 2.316;
- д) аннотациями в модельном пространстве (в том числе размеры):
 - 1) условными обозначениями, знаками, символами, установленными стандартами ЕСКД,
 - 2) текстовыми и числовыми значениями в условных обозначениях;
- е) значениями соответствующих атрибутов;
- ж) в виде ссылок на другие информационные объекты и наборы в автоматизированной системе управления данными об изделии;
- и) в виде ссылок на нормативно-справочную информацию по ГОСТ Р 2.820.

4.5 Требования к форматам представления ЭГМИ – по ГОСТ Р 2.521.

Примечание – Дополнительные пояснения по детализации и визуализации ЭГМИ также приведены в ГОСТ Р 2.521.

5 Общие требования

5.1 В ЭГМИ все размеры и формы объектов моделирования следует воспроизводить в натуральном масштабе, размеры рекомендуется выполнять в номинальном значении.

Допускается выполнение размеров с предельными отклонениями, если они необходимы для решаемой задачи.

5.2 Применяемые единицы измерения и требования к точности моделирования линейных и угловых размеров в ЭГМИ определяет разработчик исходя из специфики изделия и целей решаемой задачи.

5.3 В ЭГМИ следует использовать ортогональную правостороннюю систему

ГОСТ Р 2.052—20XX

(проект, первая редакция)

координат модели, если заданием на разработку (техническим заданием) не оговорена другая система координат.

Система координат модели должна отображать обозначение и положительное направление каждой оси. Визуализация системы координат ЭГМИ относительно наблюдателя показана на рисунке 1.

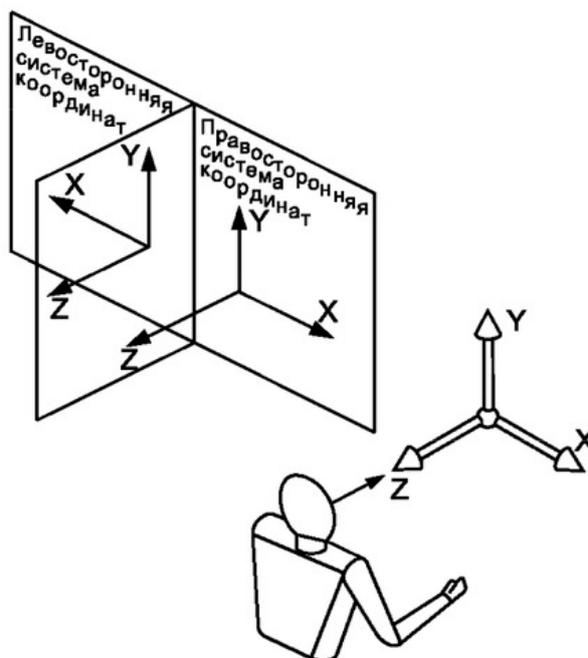


Рисунок 1 – Система координат

5.4 Информацию в ЭГМИ структурируют следующими способами:

- а) применение видов, разрезов и сечений (по 5.10);
- б) распределение геометрических объектов по информационным уровням для возможности разграничения их отображения в контексте данной ЭГМИ и возможности разграничения их применения в контексте других ЭГМИ;
- в) применение цвета, толщины, прозрачности, освещения, текстур и иных способов визуализации геометрических объектов;
- г) иные способы, обеспечиваемые функциональностью применяемой САПР (должны быть установлены в стандартах организации).

5.5 Количество информационных уровней должно быть рациональным для обработки и передачи информации, а отображение на них данных должно обеспечивать удобство восприятия человеком.

Примечание – Наименования и иные параметры информационных уровней рекомендуется устанавливать в стандартах организаций исходя из их назначения и возможностей применяемой САПР.

5.6 Применяемые параметры цвета, толщины и прозрачности геометрических объектов должны обеспечивать удобство визуального восприятия человеком при

обеспечении единообразия их применения в типовых случаях.

Примечание – Назначение параметров цвета, толщины, прозрачности и иных способов визуализации рекомендуется устанавливать в стандартах организаций.

5.7 Условные обозначения, включая линии-выноски и полки линий, выполняют в виде аннотаций и, при необходимости, с использованием вспомогательной геометрии, символов, знаков.

5.8 Аннотации должны размещаться в ПОУ, которые, как правило, параллельны основным плоскостям проекций (ГОСТ Р 2.305), и отображаются на видах без искажения информации.

Не допускается пересечение (наложение друг на друга) аннотаций с разных ПОУ при ортогональном взгляде на них.

При визуализации ЭГМИ рекомендуется придерживаться следующих правил:

- сведения в одной и той же ПОУ не должны накладываться друг на друга;
- текст, обозначения и указания не должны накладываться на основную геометрию ЭГМИ при ортогональном взгляде на них;
- ПОУ должна быть параллельна или перпендикулярна аксонометрическим проекциям или должна совпадать с поверхностью, к которой она применяется;
- при повороте модели должно направление текста (знаков) в аннотациях должно сохраняться для удобства чтения.

Пример визуализации ЭГМИ с аннотациями в ПОУ приведен на рисунке А.1 в приложении А.

5.9 Геометрические объекты в ЭГМИ выполняют в виде:

- в виде сочетаний и пересечений плоских и объемных геометрических примитивов, а также математических кривых, поверхностей, тел;
- параметризованных построений, в которых геометрические объекты представлены в виде математических функций одного или нескольких параметров, изменяющихся при задаваемых пользователем условиях;
- копий геометрических объектов, полученных из других моделей.

Примечание – Подробные правила создания геометрических объектов и поддержания их в актуальном состоянии рекомендуется устанавливать в документах по стандартизации организации с учетом особенностей применяемой САПР.

5.10 Отображение в ЭГМИ видов, сечений и разрезов по ГОСТ Р 2.305, выполняют путем сохранения соответствующей проекции как отдельного представления, которое может быть вызвано внутри данной ЭГМИ. Сохраненный вид, разрез или сечение должны иметь:

- наименование и/или обозначение по ГОСТ Р 2.305;

ГОСТ Р 2.052—20XX

(проект, первая редакция)

- выделенный набор геометрических объектов;
- выделенный набор негеометрических объектов, в т.ч. аннотаций;
- единую с ЭГМИ систему координат.

В ЭГМИ должен быть как минимум один сохраненный вид, соответствующий:

- либо одному из основных видов по ГОСТ Р 2.305;
- либо одной из аксонометрических проекций по ГОСТ Р 2.317.

В одной ЭГМИ может содержаться несколько сохраненных видов, сечений или разрезов, но их количество должно быть рациональным с точки зрения распределения информации между ними и удобства восприятия ЭГМИ в целом.

5.11 При оформлении ЭГМИ допускается:

- не показывать отображение центральных (осевых) линий или центральных плоскостей для указания размеров;
- не показывать штриховку в разрезах и сечениях;
- показывать дополнительные конструктивные параметры с помощью вспомогательной геометрии (например, координаты центра масс);
- показывать размеры и предельные отклонения без использования сечений.

5.12 Для ЭГМ, в зависимости от ее назначения и степени детализации, в стандартах организации должны быть установлены параметры геометрической целостности модели и корректности ее геометрических элементов, например, «гладкость», «самопересечение», наличие «крошечных геометрических элементов» и пр.

Примечание – Проверка геометрической целостности производится, как правило, встроенными средствами применяемой САПР.

Приложение А
(рекомендуемое)

Пример визуализации электронной геометрической модели

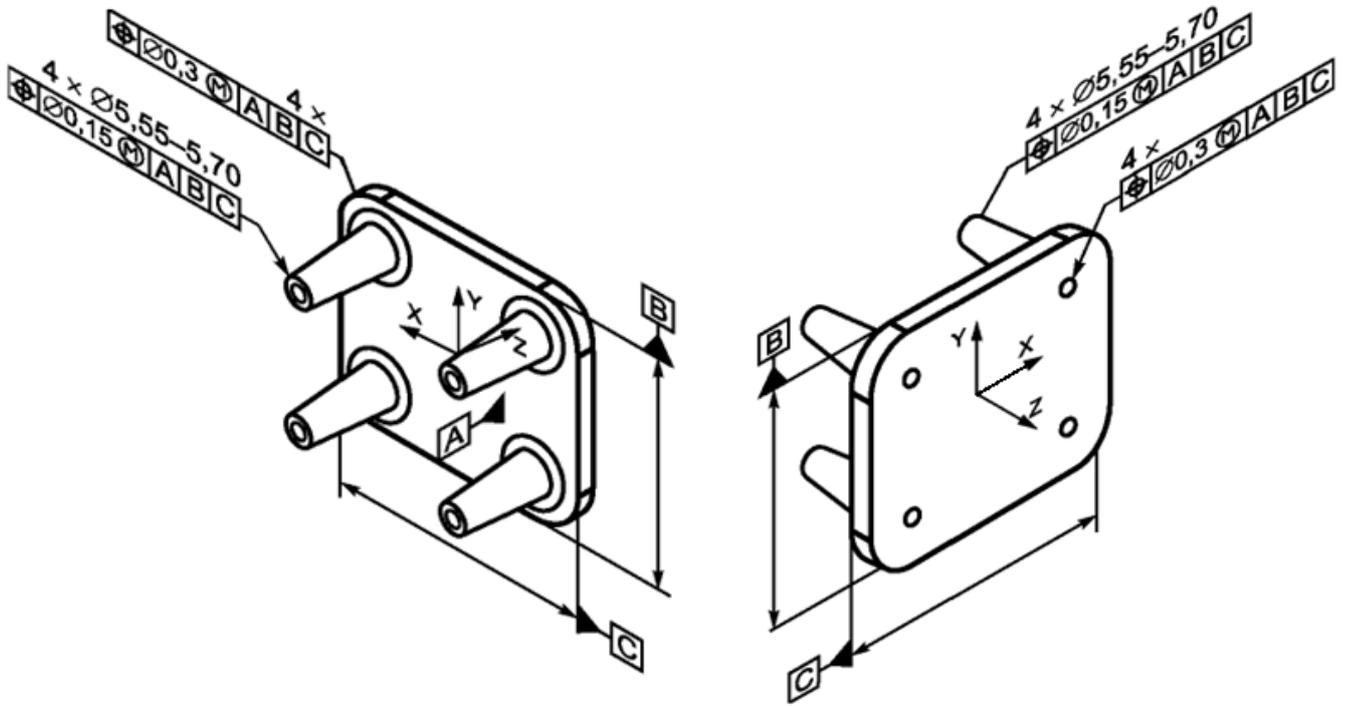


Рисунок А.1 – Пример отображения ПОУ при различной ориентации ЭГМИ

Ключевые слова: электронная геометрическая модель, плоскость обозначений и указаний, аннотация, система координат, классификация геометрических моделей
