ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1004— 2016

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 1004

Прикладной модуль. Простейшие геометрические формы

(ISO/TS 10303-1004:2011, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Корпоративные электронные системы» на основе собственного перевода на русский язык международного документа, указанного в пункте 4.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 459 «Информационная поддержка жизненного цикла изделий»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2016 г. № 1864-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ИСО/ТС 10303-1004:2011 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1004. Прикладной модуль. Простейшие геометрические формы» (ISO/TS 10303-1004:2011 «Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1004: Application module: Elemental geometric shape», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов и документов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1004—2010

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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 ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины, определения и сокращения ... 2
3.1 Термины и определения ... 2
3.2 Сокращения ... 3
4 Информационные требования ... 3
4.1 ПЭМ, необходимые для прикладного модуля ... 3
4.2 Определение типов данных ПЭМ ... 3
4.3 Определение объектов ПЭМ ... 4
5 Интерпретированная модель модуля (ИММ) ... 10
5.1 Спецификация отображения ... 10
5.2 Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS ... 16
Приложение A (обязательное) Сокращенные наименования объектов ИММ ... 18
Приложение B (обязательное) Регистрация информационных объектов ... 19
Приложение C (справочное) EXPRESS-G диаграммы ПЭМ ... 20
Приложение D (справочное) EXPRESS-G диаграммы ИММ ... 22
Приложение E (справочное) Машинно-интерпретируемые листинги ... 24
Приложение F (справочное) История изменений ... 25
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов и документов национальным стандартам Российской Федерации ... 27
Библиография ... 28

Введение

Стандарты комплекса ИСО 10303 распространяются на компьютерное представление информации об изделиях и обмен данными об изделиях. Их целью является обеспечение нейтрального механизма, способного описывать изделия на всем протяжении их жизненного цикла. Этот механизм применим не только для обмена файлами в нейтральном формате, но является также основой для реализации и совместного доступа к базам данных об изделиях и организации архивирования.

Настоящий стандарт специфицирует прикладной модуль для определения основных элементов, из которых строится геометрическое представление.

В седьмое издание настоящей части ИСО 10303 включены перечисленные в приложении F.7 изменения шестого издания.

В разделе 1 настоящего стандарта определены область применения данного прикладного модуля, а также его функциональность и относящиеся к нему данные.

В разделе 3 приведены термины, определенные в других стандартах комплекса ИСО 10303 и примененные в настоящем стандарте.

В разделе 4 установлены информационные требования к прикладной предметной области, используя принятую в ней терминологию.

В приложении С дано графическое представление информационных требований, именуемое прикладной эталонной моделью (ПЭМ). Структуры ресурсов интерпретированы, чтобы соответствовать информационным требованиям. Результатом данной интерпретации является интерпретированная модель модуля (ИММ). Данная интерпретация, представленная в 5.1, устанавливает соответствие между информационными требованиями и ИММ. Сокращенный листинг ИММ, представленный в 5.2, специфицирует интерфейс к ресурсам. Графическое представление сокращенного листинга ИММ приведено в приложении D.

Имя типа данных на языке EXPRESS может использоваться для ссылки на сам тип данных, либо на экземпляр данных этого типа. Различие в использовании обычно понятно из контекста. Если существует вероятность неоднозначного толкования, то в текст включается фраза «объектный тип данных» либо «экземпляр(ы) объектного типа данных».

Двойные кавычки (“...”) означают цитируемый текст, одинарные кавычки (‘...’) — значения конкретных текстовых строк.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 1004

Прикладной модуль.
Простейшие геометрические формы

Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange.
Part 1004. Application module. Elemental geometric shape

Дата введения — 2018—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет прикладной модуль «Простейшие геометрические формы». В область применения настоящего стандарта входят:

- определение геометрического координатного пространства;
- определение геометрической модели;
- определение точки, задаваемой с применением декартовых координат;
- определение оси;
- определение системы координат или местоположения оси;
- определение 2-мерных или 3-мерных геометрических преобразований с использованием матрицы размерностью 2x3 или 3x4;
- определение геометрических преобразований посредством задания данных представленного объектом **axis_placement** исходного положения осей и данных представленного объектом **axis_placement** результирующего положения осей;
- определение геометрических преобразований посредством задания данных представленного объектом **axis_placement** исходного положения осей и матрицы 2x3 или 3x4, являющейся результатом преобразования осей;
- положения, входящие в область применения прикладного модуля ИСО/ТС 10303-1006 Foundation representation;
- положения, входящие в область применения прикладного модуля ИСО/ТС 10303-1021 Identification assignment.

В область применения настоящего стандарта не входит описание разнообразных подходов к геометрическому моделированию при представлении формы, таких как каркасные или граничные представления.

Примечание — Эти разнообразные представления описаны в особых модулях, каждый из которых сосредоточен на определенном виде представления.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты и документы (для датированных ссылок следует использовать указанное издание, для недатированных ссылок — последнее издание указанного документа, включая все поправки к нему):

ИСО 10303-1:1994 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы (ISO 10303-1:1994, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles)

Издание официальное

ИСО 10303-11:2004 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS (ISO 10303-11:2004, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual)

ИСО 10303-41:2005 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 41. Интегрированный обобщенный ресурс. Основы описания и поддержки изделий (ISO 10303-41:2005, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 41: Integrated generic resource: Fundamentals of product description and support)

ИСО 10303-42 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Представление данных о продукции и обмен этими данными. Часть 42. Интегрированный обобщенный ресурс. Геометрическое и топологическое представление (ISO 10303-42, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 42: Integrated generic resource: Geometric and topological representation)

ИСО 10303-43 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Представление данных о продукции и обмен этими данными. Часть 43. Интегрированный обобщенный ресурс. Структуры представления (ISO 10303-43, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 43: Integrated generic resource: Representation structures)

ИСО 10303-45 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 45. Интегрированный обобщенный ресурс. Материалы (ISO 10303-45, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 45: Integrated generic resource: Materials)

ИСО/ТС 10303-1006 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1006. Прикладной модуль. Основы представления (ISO/TS 10303-1006:2004, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1006: Application module: Foundation representation)

ИСО/ТС 10303-1021 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1006. Прикладной модуль. Задание обозначения (ISO/TS 10303-1021, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1021: Application module: Identification assignment)

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

3.1.1 Термины, определенные в ИСО 10303-1

В настоящем стандарте применены следующие термины:

- **приложение** (application);
- **прикладная интерпретированная конструкция**, ПИК (application interpreted construct; AIC);
- **прикладной модуль** (application module);
- **прикладной объект** (application object);
- **прикладной протокол**; ПП (application protocol; AP);
- **прикладная эталонная модель**; ПЭМ (application reference model; ARM);
- **общие ресурсы** (common resources);
- **данные** (data);
- **информация** (information);
- **интегрированный ресурс** (integrated resource);
- **интерпретированная модель модуля** (module interpreted model);
- **изделие** (product);
- **данные об изделии** (product data).

3.1.2 Термины, определенные в ИСО 10303-42

В настоящем стандарте применены следующие термины:

- **координатное пространство** (coordinate space);
- **размерность** (dimensionality);
- **протяженность** (extent);
- **размерность пространства** (space dimensionality).

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ПМ — прикладной модуль;

ПЭМ — прикладная эталонная модель;

ИММ — интерпретированная модель модуля;

URL — унифицированный указатель информационного ресурса.

4 Информационные требования

В настоящем разделе определены информационные требования к прикладному модулю «Элементарная геометрическая форма», которые представлены в форме ПЭМ.

Примечания

1 Графическое представление информационных требований приведено в приложении С.

2 Спецификация отображения определена в 5.1. Она показывает, как удовлетворяются информационные требования при использовании общих ресурсов и конструкций, определенных в схеме ИММ или импортированных в схему ИММ прикладного модуля, описанного в настоящем стандарте.

В настоящем подразделе с применением языка EXPRESS дано определение информационных требований, которым должны соответствовать программные реализации. Ниже представлен фрагмент EXPRESS-спецификации, с которого начинается описание схемы **Elemental_geometric_shape_arm**. В нем определены необходимые внешние ссылки.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA Elemental_geometric_shape_arm;
(*
```

4.1 ПЭМ, необходимые для прикладного модуля

Ниже представлены интерфейсные операторы языка EXPRESS, посредством которых задаются элементы, импортированные из прикладных эталонных моделей других прикладных модулей.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
USE FROM Foundation_representation_arm;     --  ISO/TS 10303-1006
USE FROM Identification_assignment_arm;     --  ISO/TS 10303-1021
(*
```

Примечания

1 Схемы, ссылки на которые приведены выше, определены в следующих документах комплекса ИСО 10303:
Foundation_representation_arm — ИСО/ТС 10303-1006;
Identification_assignment_arm — ИСО/ТС 10303-1021.

2 Графическое представление этих схем приведено на рисунках С.1 и С.2, приложение С.

4.2 Определение типов данных ПЭМ

В данном подразделе приведены определенные в ПЭМ типы данных рассматриваемого прикладного модуля.

4.2.1 Тип cartesian_transformation

Тип данных **cartesian_transformation** позволяет обозначать экземпляры данных типов **Cartesian_transformation_2d** и **Cartesian_transformation_3d**.

Тип данных **cartesian_transformation** представляет собой механизм, обеспечивающий возможность ссылаться на оператор преобразований 2-мерных или 3-мерных декартовых координат.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE cartesian_transformation = SELECT
   (Cartesian_transformation_2d,
    Cartesian_transformation_3d);
END_TYPE;
(*
```

4.2.2 Тип данных template_definition_select

Тип данных **template_definition_select** является расширяемым списком альтернативных типов данных, позволяющим обозначать объекты типов **Geometric_model**.

Примечание — Список объектных типов данных может быть расширен в прикладных модулях, в которых используются конструкции настоящего прикладного модуля.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE template_definition_select = EXTENSIBLE SELECT
   (Geometric_model);
END_TYPE;
(*
```

4.3 Определения объектов ПЭМ

Настоящий подраздел описывает объекты ПЭМ рассматриваемого прикладного модуля. Объект ПЭМ является простейшим неделимым элементом, который моделирует уникальное понятие прикладной области, и содержит атрибуты для представления объекта. Далее приведены объекты ПЭМ и их определения.

4.3.1 Прикладной объект Axis_placement

Объект **Axis_placement** является таким подтипом объекта **Detailed_geometric_model_element**, посредством которого задается определение 2-мерной или 3-мерной правосторонней системы координат.

Если система координат, представленная объектом **Axis_placement**, относится к 3-мерному геометрическому пространству, третья ось системы координат образуется векторным произведением оси x и оси y.

Экземпляр объекта **Axis_placement** может быть экземпляром объекта **Axis_placement_2d** либо экземпляром объекта **Axis_placement_3d**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Axis_placement
  SUPERTYPE OF (ONEOF (Axis_placement_2d,
                       Axis_placement_3d))
  SUBTYPE OF (Detailed_geometric_model_element);
  origin : Cartesian_point;
  x_axis : Direction;
  y_axis : Direction;
DERIVE
  dim : INTEGER := SIZEOF(origin.coordinates);
WHERE
  WR1: dim >1;
  WR2: dim = SIZEOF(x_axis.coordinates);
  WR3: dim = SIZEOF(y_axis.coordinates);
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

origin — объект **Cartesian_point**, представляющий декартову точку, задающую местоположение представленной объектом **Axis_placement** системы координат в геометрическом пространстве;

x_axis — объект **Direction**, представляющий направление первой оси, представленной объектом **Axis_placement** системы координат;

y_axis — объект **Direction**, представляющий направление второй оси, представленной объектом **Axis_placement** системы координат;

dim — размерность представленной объектом **Axis_placement** системы координат. Значение атрибута равно количеству координат у точки, задающей начало системы координат.

Формальные положения:

WR1. Размерность представленной объектом **Axis_placement** системы координат должна быть больше 1.

WR2. Количество координат, используемых для задания оси x, должно быть равно количеству координат у точки, задающей начало представленной объектом **Axis_placement** системы координат.

WR3. Координат, используемых для задания оси y, должно быть равно количеству координат у точки, задающей начало представленной объектом **Axis_placement** системы координат.

Неформальные утверждения:

IP1. Векторным произведением объектов **x_axis** и **y_axis** не может быть нулевой вектор.

4.3.2 Прикладной объект Axis_placement_2d

Прикладной объект **Axis_placement_2d** является типом **Axis_placement**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Axis_placement_2d
  SUBTYPE OF (Axis_placement);
END_ENTITY;
(*
```

4.3.3 Прикладной объект Axis_placement_3d

Прикладной объект **Axis_placement_3d** является типом **Axis_placement**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Axis_placement_3d
  SUBTYPE OF (Axis_placement);
END_ENTITY;
(*
```

4.3.4 Прикладной объект Axis_placement_mapping

Объект **Axis_placement_mapping** представляет преобразование геометрических координат, задаваемое исходной системой координат, представленной объектом **Axis_placement**, и получаемой в результате преобразования конечной системы координат, представленной другим объектом **Axis_placement**.

Обе системы координат, представляемые объектами **Axis_placement**, должны иметь одинаковую размерность.

Преобразование должно вычисляться как изометрическое преобразование, отображающее:

- начало исходной системы координат в начало конечной системы координат;
- ось x исходной системы координат в ось x конечной системы координат;
- ось y исходной системы координат в ось y конечной системы координат.

Примечание — По построению, определитель матрицы преобразования равен единице.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Axis_placement_mapping;
  source : Axis_placement;
  target : Axis_placement;
WHERE
  WR1: source\Axis_placement.dim = target\Axis_placement.dim;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

source — объект **Axis_placement**, представляющий исходную систему координат при преобразовании;

target — объект **Axis_placement**, представляющий конечную систему координат при преобразовании.

Формальное утверждение:

WR1. Системы координат, представленные объектами **Axis_placement**, играющими роль атрибутов **source** и **target**, должны иметь одинаковую размерность.

4.3.5 Прикладной объект Cartesian_point

Объект **Cartesian_point** является таким подтипом объекта **Detailed_geometric_model_element**, посредством которого определяется точка, описываемая списком, содержащим до трех декартовых координат.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Cartesian_point
  SUBTYPE OF (Detailed_geometric_model_element);
  coordinates : LIST[1:3] OF length_measure;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

coordinates — список, содержащий до трех значений мер длины (экземпляры данных типа **length_measure**), задающих декартовы координаты точки.

4.3.6 Прикладной объект Cartesian_transformation_2d

Объект **Cartesian_transformation_2d** является подтипом объекта **Detailed_geometric_model_element**. Посредством настоящего объекта с использованием матрицы поворота 2×2 и декартовой точки задается определение 2-мерного пространства.

Пусть:

M — матрица поворота 2×2 декартового преобразования;

A — точка начала декартового преобразования,

P — точка в геометрическом пространстве;

Q — результат применения преобразования к точке P, тогда координаты точки Q могут быть получены по формуле: Q = M×P + A.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Cartesian_transformation_2d
  SUBTYPE OF (Detailed_geometric_model_element);
  multiplication_matrix : ARRAY[1:2] OF Direction;
  translation : Cartesian_point;
WHERE
  WR1: SIZEOF(multiplication_matrix[1]\Direction.coordinates)=2;
  WR2: SIZEOF(multiplication_matrix[2]\Direction.coordinates)=2;
  WR3: SIZEOF(translation.coordinates)=2;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

multiplication_matrix — массив, состоящий из двух представляющих единичные векторы объектов **Direction**, которые задают матрицу поворота при преобразовании;

translation — представляющий декартову точку объект **Cartesian_point**, задающий положение в пространстве результата применения матрицы поворота к исходному геометрическому пространству.

Формальные утверждения:

WR1. Первый элемент определяющего матрицу поворота массива должен ссылать на 2-мерный вектор, представляемый объектом **Direction**.

WR2. Второй элемент определяющего матрицу поворота массива должен ссылать на 2-мерный вектор, представляемый объектом **Direction**.

WR3. Точка, задающая смещение, должна иметь 2 координаты.

4.3.7 Прикладной объект Cartesian_transformation_3d

Cartesian_transformation_3d является таким подтипом объекта **Detailed_geometric_model_element**, который представляет геометрическое преобразование, заданное в 3-мерном пространстве посредством матрицы 3×3 и декартовой точки.

Пусть:

M — матрица поворота 3×3 декартового преобразования;

A — точка начала декартового преобразования,

P — точка геометрического пространства;

Q — результат применения преобразования к точке P,

тогда координаты точки Q могут быть получены по формуле: Q = M×P + A.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Cartesian_transformation_3d
```

```
  SUBTYPE OF (Detailed_geometric_model_element);
  multiplication_matrix : ARRAY[1:3] OF Direction;
  translation : Cartesian_point;
WHERE
  WR1: SIZEOF(multiplication_matrix[1]\Direction.coordinates)=3;
  WR2: SIZEOF(multiplication_matrix[2]\Direction.coordinates)=3;
  WR3: SIZEOF(multiplication_matrix[3]\Direction.coordinates)=3;
  WR4: SIZEOF(translation.coordinates)=3;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

multiplication_matrix — массив, состоящий из трех представляющих единичные векторы объектов **Direction**, которые задают матрицу поворота при преобразовании;

translation — представляющий декартову точку объект **Cartesian_point**, задающий положение в пространстве результата применения матрицы поворота к исходному геометрическому пространству.

Формальные утверждения:

WR1. Первый элемент определяющего матрицу поворота массива должен ссылать на 3-мерный вектор, представляемый объектом **Direction**.

WR2. Второй элемент определяющего матрицу поворота массива должен ссылать на 3-мерный вектор, представляемый объектом **Direction**.

WR3. Третий элемент определяющего матрицу поворота массива должен ссылать на 3-мерный вектор, представляемый объектом **Direction**.

WR4. Точка, задающая смещение, должна иметь 3 координаты.

4.3.8 Прикладной объект Detailed_geometric_model_element

Объект **Detailed_geometric_model_element** является подтипом объекта **Representation_item**. Посредством настоящего объекта обозначаются геометрические элементы.

Могут создаваться экземпляры только тех подтипов объекта **Detailed_geometric_model_element**, которые не являются абстрактными объектными типами данных.

Экземпляры объекта **Detailed_geometric_model_element** являются или экземплярами объекта **Cartesian_point**, или экземплярами объекта **Direction**, или экземплярами объекта **Axis_placement**, или экземплярами объекта **Cartesian_ transformation_2d**, или экземплярами объекта **Cartesian_transformation_3d**, или экземплярами определенных где-либо их подтипов.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Detailed_geometric_model_element
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (Cartesian_point,
                                Direction,
                                Axis_placement,
                                Cartesian_transformation_2d,
                                Cartesian_transformation_3d,
                                Geometric_placement_operation))
  SUBTYPE OF (Representation_item);
END_ENTITY;
(*
```

4.3.9 Прикладной объект Direction

Объект **Direction** является таким подтипом объекта **Detailed_geometric_ model_element**, посредством которого задается двух- или трехмерный вектор.

Примечание — Представляемый объектом **Direction** вектор не имеет местоположения в геометрическом пространстве, а используется при определении таких геометрических объектов, как представляющий систему координат объект **Axis_placement**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Direction
  SUBTYPE OF (Detailed_geometric_model_element);
  coordinates : LIST[2:3] OF length_measure;
```

```
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

coordinates — список из 2 или 3 значений мер длины (экземпляры данных типа **length_measure**), задающих проекции направления, представленного настоящим объектом вектора на оси координат.

Примечание — Значения координат вектора, представляемого объектом **Direction**, могут не быть нормированными и действительные величины составляющих не оказывают влияния на задаваемое направление, важны только отношения x:y:z или x:y.

4.3.10 Прикладной объект Geometric_coordinate_space

Объект **Geometric_coordinate_space** является таким подтипом объекта **Numerical_representation_context,** посредством которого задается пространство координат, в котором могут быть определены геометрические элементы. Пространство координат может быть двумерным или трехмерным.

Для представляемого объектом **Geometric_coordinate_space** пространства координат должны быть заданы по меньшей мере две единицы измерения: одна линейная единица измерения и одна угловая единица измерения.

Линейная единица измерения применяется для каждой из осей координат.

Пример — Примерами единиц измерения, задаваемых для представляющего пространство координат объекта Geometric_coordinate_space, могут быть миллиметры в качестве линейной единицы измерения и радианы в качестве угловой единицы измерения.

Примечание — Начало координат неявно задается в виде декартовой точки, все значения координат которой равны нулю.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Geometric_coordinate_space
  SUBTYPE OF (Numerical_representation_context);
  dimension_count : INTEGER;
WHERE
  WR1: dimension_count >0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

dimension_count — размерность геометрического пространства.

Формальное утверждение:

WR1. Значение размерности должно быть больше нуля.

4.3.11 Прикладной объект Geometric_model

Объект **Geometric_model** является таким подтипом объекта **Representation**, который предназначен для описания геометрических построений.

Объект **Geometric_model** строится в пространстве координат, представленном объектом **Geometric_coordinate_space**.

Элементами геометрической модели, представленной объектом **Geometric_model**, являются экземпляры объекта **Detailed_geometric_model_element**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Geometric_model
  SUBTYPE OF (Representation);
  version_id : OPTIONAL STRING;
  model_extent : OPTIONAL length_measure;
  SELF\Representation.context_of_items : Geometric_coordinate_space;
  SELF\Representation.items : SET[1:?] OF
Detailed_geometric_model_element;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

version_id — текст, которым задается обозначение версии геометрической модели, представляемой объектом **Geometric_model**. Задавать значение этого атрибута необязательно.

model_extent — линейная мера длины (экземпляр данных типа **length_measure**), задающая радиус сферы, охватывающей все составляющие геометрической модели. Центр сферы располагается в начале координат представляемого объектом **Geometric_coordinate_space** пространства координат геометрической модели, представленной настоящим объектом. Задавать значение этого атрибута необязательно.

context_of_items — представленное объектом **Geometric_coordinate_space** пространство координат, в котором задается геометрическая модель, представляемая настоящим объектом.

Items — экземпляры объектов **Detailed_geometric_model_element,** которые включены в геометрическую модель, представленную настоящим объектом

4.3.12 Объект Geometric_operator_transformation

Объект **Geometric_operator_transformation** является подтипом объекта **Geometric_placement_operation**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Geometric_operator_transformation
  SUBTYPE OF (Geometric_placement_operation);
  target : cartesian_transformation;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

target — объект **cartesian_transformation**, представляющий конечное преобразование.

4.3.13 Объект Geometric_placement

Объект **Geometric_placement** является подтипом объекта **Geometric_placement_operation**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Geometric_placement
  SUBTYPE OF (Geometric_placement_operation);
  target : Axis_placement;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

target — объект **Axis_placement**, представляющий конечное положение осей.

4.3.14 Объект Geometric_placement_operation

Объект **Geometric_placement_operation** является подтипом объекта **Detailed_ geometric_model_ element**. Экземпляр объекта **Geometric_placement_operation** может быть экземпляром **Geometric_ placement** или **Geometric_operator_ transformation**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Geometric_placement_operation
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (Geometric_placement,
                                Geometric_operator_transformation))
  SUBTYPE OF (Detailed_geometric_model_element);
  source : Axis_placement;
  template_definition : template_definition_select;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

source — объект **Axis_placement,** представляющий исходную систему координат преобразования;

template_definition — объект одного из типов, входящих в список выбора выбираемого типа данных **template_definition_select**.

```
*)
END_SCHEMA;  -- Elemental_geometric_shape_arm
(*
```

5 Интерпретированная модель модуля (ИММ)

5.1 Спецификация отображения

В настоящем стандарте под термином «прикладной элемент» понимается любой объектный тип данных, определенный в разделе 4, любой из его явных атрибутов и любое ограничение на подтипы. Термин «элемент ИММ» означает любой объектный тип данных, определенный в 5.2 или импортированный с помощью оператора USE FROM из другой EXPRESS-схемы, а также любой из его атрибутов и любое ограничение на подтипы, определенное в 5.2 либо импортированное с помощью оператора USE FROM.

В данном подразделе представлена спецификация отображения, которая определяет, как каждый прикладной элемент, описанный в разделе 4 настоящего стандарта, отображается на один или более элементов ИММ (см. 5.2).

Спецификация отображения для каждого объекта ПЭМ определена ниже в отдельном пункте. Спецификация отображения атрибута объекта ПЭМ описывается в подпункте пункта, содержащего спецификацию отображения этого объекта. Каждая спецификация содержит не более пяти секций.

Секция «Заголовок» содержит:

- наименование рассматриваемого объекта ПЭМ или ограничение на подтипы либо
- наименование атрибута рассматриваемого объекта ПЭМ, если данный атрибут ссылается на тип, не являющийся объектным типом данных или типом SELECT, который содержит или может содержать объектные типы данных, либо
- составное выражение вида «связь объекта <наименование объекта ПЭМ> с объектом <тип данных, на который дана ссылка> (представляющим атрибут <наименование атрибута>)», если данный атрибут ссылается на тип данных, являющийся объектным типом данных или типом SELECT, который содержит или может содержать объектные типы данных.

Секция «Элемент ИММ» содержит в зависимости от рассматриваемого прикладного элемента:

- наименование одного или более объектных типов данных ИММ;
- наименование атрибута объекта ИММ, представленное в виде синтаксической конструкции <наименование объекта>.<наименование атрибута>, если рассматриваемый атрибут ссылается на тип, не являющийся объектным типом данных или типом SELECT, который содержит или может содержать объектные типы данных;
- ключевое слово PATH, если рассматриваемый атрибут объекта ПЭМ ссылается на объектный тип данных или на тип SELECT, который содержит или может содержать объектные типы данных;
- ключевое слово IDENTICAL MAPPING, если оба прикладных объекта, присутствующих в прикладном утверждении, отображаются на тот же самый экземпляр объектного типа данных ИММ;
- синтаксическую конструкцию /SUPERTYPE(<наименование супертипа>)/, если рассматриваемый объект ПЭМ отображается как его супертип;
- одну или более конструкций /SUBTYPE(<наименование подтипа>)/, если отображение рассматриваемого объекта ПЭМ является объединением отображений его подтипов.

Если отображение прикладного элемента содержит более одного элемента ИММ, то каждый из этих элементов ИММ представлен в отдельной строке спецификации отображения, заключенной в круглые или квадратные скобки.

Секция «Источник» содержит:

- обозначение стандарта ИСО, в котором определен данный элемент ИММ, для тех элементов ИММ, которые определены в общих ресурсах;
- обозначение настоящего стандарта для тех элементов ИММ, которые определены в схеме ИММ настоящего стандарта.

Данная секция опускается, если в секции «Элемент ИММ» используются ключевые слова PATH или IDENTICAL MAPPING.

Секция «Правила» содержит наименование одного или более глобальных правил, которые применяются к совокупности объектных типов данных ИММ, перечисленных в секции «Элемент ИММ» или «Ссылочный путь». Если правила не применяются, то данную секцию опускают.

За ссылкой на глобальное правило может следовать ссылка на подпункт, в котором определено данное правило.

Секция «Ограничение» содержит наименование одного или более ограничений на подтипы, которые применяются к совокупности объектных типов данных ИММ, перечисленных в секции «Элемент ИММ» или «Ссылочный путь». Если ограничения на подтипы отсутствуют, то данную секцию опускают.

За ссылкой на ограничение подтипа может следовать ссылка на подпункт, в котором определено данное ограничение на подтипы.

Секция «Ссылочный путь» содержит:

- ссылочный путь к супертипам в общих ресурсах для каждого элемента ИММ, определенного в настоящем стандарте;

- спецификацию взаимосвязей между элементами ИММ, если отображение прикладного элемента требует связать экземпляры нескольких объектных типов данных ИММ. В этом случае в каждой строке ссылочного пути указывают роль элемента ИММ по отношению к ссылающемуся на него элементу ИММ или к следующему по ссылочному пути элементу ИММ.

В выражениях, определяющих ссылочные пути и ограничения между элементами ИММ, применяют следующие условные обозначения:

[ ] — в квадратные скобки заключают несколько элементов ИММ или частей ссылочного пути, которые требуются для обеспечения соответствия информационному требованию;

( ) — в круглые скобки заключают несколько элементов ИММ или частей ссылочного пути, которые являются альтернативными в рамках отображения для обеспечения соответствия информационному требованию;

{ } — в фигурные скобки заключают фрагмент, ограничивающий ссылочный путь для обеспечения соответствия информационному требованию;

< > — в угловые скобки заключают один или более необходимых ссылочных путей;

|| — между вертикальными линиями помещают объект супертипа,

-> — атрибут, наименование которого предшествует символу ->, ссылается на объектный или выбираемый тип данных, наименование которого следует после этого символа;

<- — атрибут объекта, наименование которого следует после символа <-, ссылается на объектный или выбираемый тип данных, наименование которого предшествует этому символу;

[i] — атрибут, наименование которого предшествует символу [i], является агрегированной структурой; ссылка дается на любой элемент данной структуры;

[n] — атрибут, наименование которого предшествует символу [n], является упорядоченной агрегированной структурой; ссылка дается на n-й элемент данной структуры;

=> — объект, наименование которого предшествует символу =>, является супертипом объекта, наименование которого следует после этого символа;

<= — объект, наименование которого предшествует символу <=, является подтипом объекта, наименование которого следует после этого символа;

= — строковый (STRING), выбираемый (SELECT) или перечисляемый (ENUMERATION) тип данных ограничен списком выбора или значением;

\ — выражение для ссылочного пути продолжается на следующей строке;

* — один или более экземпляров взаимосвязанных объектных типов данных могут быть объединены в древовидную структуру. Путь между объектом взаимосвязи и связанными с ним объектами заключают в фигурные скобки;

-- — последующий текст является комментарием или ссылкой на раздел;

*> — выбираемый (SELECT) или перечисляемый (ENUMERATION) тип данных, наименование которого предшествует символу *>, расширяется до выбираемого или перечисляемого типа данных, наименование которого следует за этим символом;

<* — выбираемый (SELECT) или перечисляемый (ENUMERATION) тип данных, наименование которого предшествует символу <*, является расширением выбираемого или перечисляемого типа данных, наименование которого следует за этим символом;

![] — секция, заключенная в фигурные скобки, обозначает отрицательное ограничение, налагаемое на отображение.

Определение и использование шаблонов отображения не поддерживаются в настоящей версии прикладных модулей, однако поддерживается использование предопределенных шаблонов /SUBTYPE/ и /SUPERTYPE/.

5.1.1 Прикладной объект Axis_placement_2d

Элемент ИММ:	axis2_placement_2d
Источник:	ИСО 10303-41

5.1.2 Прикладной объект Axis_placement_3d

Элемент ИММ:	axis2_placement_3d
Источник:	ИСО 10303-42

5.1.3 Прикладной объект Geometric_coordinate_space

Элемент ИММ: geometric_representation_context

Источник: ИСО 10303-42

Ссылочный путь: geometric_representation_context <= representation_context

5.1.3.1 Атрибут **dimension_count**

Элемент ИММ: geometric_representation_context.coordinate_space_dimension

Источник: ИСО 10303-42

5.1.4 Прикладной объект Geometric_model

Элемент ИММ: shape_representation

Источник: ИСО 10303-41

5.1.4.1 Связь объекта **Geometric_model** с объектом **Geometric_coordinate_ space** (представленным атрибутом **context_of_items**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь:
shape_representation <=
representation
representation.context_of_items ->
representation_context =>
geometric_representation_context

5.1.4.2 Атрибут **version_id**

Элемент ИММ: PATH

Источник: ИСО/ТС 10303-1021

Ссылочный путь:
shape_representation
identification_item = shape_representation
identification_item <-
applied_identification_assignment.items[i]
applied_identification_assignment <=
identification_assignment
{identification_assignment.role ->
identification_role
identification_role.name='version'}
identification_assignment.assigned_id

5.1.4.3 Связь объекта **Geometric_model** с объектом **Detailed_geometric_ model_element** (представленным атрибутом **items**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь:
shape_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item => geometric_representation_item

5.1.4.4 Атрибут **model_extent**

Вариант 1. Если для контекста, представленного объектом, играющим роль атрибута **context_of_ items**, заданы единицы измерения.

Элемент ИММ: (value_representation_item)

Источник: ИСО 10303-43

Ссылочный путь:
shape_representation <=
representation <-
representation_relationship.rep_1
representation_relationship
{representation_relationship.name='model extent association'}
representation_relationship.rep_2 ->
representation
{representation.name ='model extent representation'}
representation.items[i] -> representation_item
{representation_item.name ='model extent value'}
representation_item =>
value_representation_item

Вариант 2. Если не заданы глобальные единицы измерения.

Элемент ИММ: (measure_representation_item)

Источник: ИСО 10303-45

Ссылочный путь: shape_representation <=
representation <-
representation_relationship.rep_1
representation_relationship
{representation_relationship.name='model extent association'}
representation_relationship.rep_2 ->
representation
{representation.name ='model extent representation'}
representation.items[i] -> representation_item
{representation_item.name ='model extent value'}
representation_item =>
measure_representation_item

5.1.5 Прикладной объект Detailed_geometric_model_element

Элемент ИММ: geometric_representation_item

Источник: ИСО 10303-42

Ссылочный путь: representation_item => geometric_representation_item

5.1.6 Прикладной объект Cartesian_point

Элемент ИММ: cartesian_point

Источник: ИСО 10303-42

Ссылочный путь: geometric_representation_item => point
point => cartesian_point

5.1.6.1 Атрибут **coordinates**

Элемент ИММ: cartesian_point.coordinates

Источник: ИСО 10303-42

5.1.7 Прикладной объект Direction

Элемент ИММ: direction

Источник: ИСО 10303-42

Ссылочный путь: geometric_representation_item => direction

5.1.7.1 Атрибут **coordinates**

Элемент ИММ: direction.direction_ratios

Источник: ИСО 10303-42

5.1.8 Прикладной объект Axis_placement

Вариант 1. Для 2-мерного геометрического пространства.

Элемент ИММ: (axis2_placement_2d)

Вариант 2. Для 3-мерного геометрического пространства.

Элемент ИММ: (axis2_placement_3d)

5.1.8.1 Связь объекта **Axis_placement** с объектом **Cartesian_point** (представленным атрибутом **origin**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: placement.location -> cartesian_point

5.1.8.2 Связь объекта **Axis_placement** с объектом **Direction** (представленным атрибутом **x_axis**)

Вариант 1. Для 2-мерного геометрического пространства.

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: axis2_placement_2d.ref_direction -> direction

Вариант 2. Для 3-мерного геометрического пространства.

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: axis2_placement_3d.p[1] -> direction

5.1.8.3 Связь объекта **Axis_placement** с объектом **Direction** (представленным атрибутом **y_axis**)

Вариант 1. Для 2-мерного геометрического пространства.

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: axis2_placement_2d.p[2] -> direction

Вариант 2. Для 3-мерного геометрического пространства.

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: axis2_placement_3d.p[2] -> direction

5.1.9 Прикладной объект Cartesian_transformation_2d

Элемент ИММ: cartesian_transformation_operator_2d

Источник: ИСО 10303-42

Ссылочный путь: geometric_representation_item => cartesian_transformation_operator
cartesian_transformation_operator => cartesian_transformation_operator_2d

5.1.9.1 Связь объекта **Cartesian_transformation_2d** с объектом **Direction** (представленным атрибутом **multiplication_matrix**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: cartesian_transformation_operator_2d <= cartesian_transformation_operator
[cartesian_transformation_operator.axis1 ->]
[cartesian_transformation_operator.axis2 ->]
direction

5.1.9.2 Связь объекта **Cartesian_transformation_2d** с объектом **Cartesian_point** (представленным атрибутом **translation**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: cartesian_transformation_operator_2d <=
cartesian_transformation_operator
cartesian_transformation_operator.local_origin -> cartesian_point

5.1.10 Прикладной объект Cartesian_transformation_3d

Элемент ИММ: cartesian_transformation_operator_3d

Источник: ИСО 10303-42

Ссылочный путь: geometric_representation_item =>
cartesian_transformation_operator
cartesian_transformation_operator =>
cartesian_transformation_operator_3d

5.1.10.1 Связь объекта **Cartesian_transformation_3d** с объектом **Direction** (представленным атрибутом **multiplication_matrix**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: [cartesian_transformation_operator_3d <=
cartesian_transformation_operator
[cartesian_transformation_operator.axis1 ->]
[cartesian_transformation_operator.axis2 ->]]
[[cartesian_transformation_operator_3d.axis3 ->]]
direction

5.1.10.2 Связь объекта **Cartesian_transformation_3d** с объектом **Cartesian_ point** (представленным атрибутом **translation**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: cartesian_transformation_operator_3d <=
cartesian_transformation_operator
cartesian_transformation_operator.local_origin -> cartesian_point

5.1.11 Прикладной объект Axis_placement_mapping

Элемент ИММ: item_defined_transformation

Источник: ИСО 10303-43

5.1.11.1 Связь объекта **Axis_placement_mapping** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом **source**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: item_defined_transformation.transform_item_1 ->
representation_item
representation_item => geometric_representation_item
(geometric_representation_item => placement
placement => axis2_placement_2d)
(geometric_representation_item => placement
placement => axis2_placement_3d)

5.1.11.2 Связь объекта **Axis_placement_mapping** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом **target**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: item_defined_transformation.transform_item_2 ->
representation_item
representation_item => geometric_representation_item
(geometric_representation_item => placement
placement => axis2_placement_2d)
(geometric_representation_item => placement
placement => axis2_placement_3d)

5.1.12 Прикладной объект Geometric_placement_operation

Элемент ИММ: mapped_item

Источник: ИСО 10303-43

5.1.12.1 Связь объекта **Geometric_placement_operation** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом **source**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: mapped_item
mapped_item.mapping_source ->
representation_map
representation_map.mapping_origin ->
representation_item =>
geometric_representation_item =>
placement
(placement =>
axis1_placement)
(placement =>
axis2_placement_2d)
(placement =>
axis2_placement_3d)

5.1.12.2 Связь объекта **Geometric_placement_operation** с объектом, входящим в список выбора типа данных **template_definition_select** (представленным атрибутом **template_definition**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: mapped_item
mapped_item.mapping_source ->
representation_map
representation_map.mapped_representation ->
representation

5.1.12.3 Связь объекта **Geometric_placement_operation** с объектом **Geometric_model** (представленным атрибутом **template_definition**)

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: mapped_item
mapped_item.mapping_source ->
representation_map
representation_map.mapped_representation ->
representation =>
shape_representation

5.1.13 Прикладной объект Geometric_placement

Элемент ИММ: mapped_item
Источник: ИСО 10303-43

5.1.13.1 Связь объекта **Geometric_placement** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом **target**)

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: mapped_item
mapped_item.mapping_target ->
representation_item =>
geometric_representation_item =>
placement
(placement =>
axis1_placement)
(placement =>
axis2_placement_2d)
(placement =>
axis2_placement_3d)

5.1.14 Прикладной объект Geometric_operator_transformation

Элемент ИММ: mapped_item
Источник: ИСО 10303-43

5.1.14.1 Связь объекта **Geometric_operator_transformation** с объектом **cartesian_transformation** (представленным атрибутом **target**)

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: mapped_item
mapped_item.mapping_target ->
representation_item =>
geometric_representation_item =>
cartesian_transformation_operator

5.1.14.2 Связь объекта **Geometric_operator_transformation** с объектом **Cartesian_transformation_2d** (представленным атрибутом **target**)

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: mapped_item
mapped_item.mapping_target ->
representation_item =>
geometric_representation_item =>
cartesian_transformation_operator =>
cartesian_transformation_operator_2d

5.1.14.3 Связь объекта **Geometric_operator_transformation** с объектом **Cartesian_transformation_3d** (представленным атрибутом **target**)

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: mapped_item
mapped_item.mapping_target ->
representation_item =>
geometric_representation_item =>
cartesian_transformation_operator =>
cartesian_transformation_operator_3d

5.2 Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS

В данном подразделе определена EXPRESS-схема, полученная из таблицы отображений. В ней использованы элементы из общих ресурсов или из других прикладных модулей и определены конструкции на языке EXPRESS, относящиеся к настоящему стандарту.

В данном подразделе определена интерпретированная модель прикладного модуля «Простейшие геометрические формы», а также определены модификации, которым подвергаются конструкции, импортированные из общих ресурсов.

При использовании в данной схеме конструкций, определенных в общих ресурсах или в прикладных модулях, необходимо применять следующие ограничения:

- использование объекта супертипа не дает права применять любой из его подтипов, пока этот подтип не будет также импортирован в схему ИММ;

- использование выбираемого типа SELECT не дает права применять любой из перечисленных в нем типов, пока этот тип не будет также импортирован в схему ИММ.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA Elemental_geometric_shape_mim;
USE FROM Foundation_representation_mim;    --  ISO/TS 10303-1006
USE FROM geometry_schema    --  ISO 10303-42
  (axis1_placement,
   axis2_placement_2d,
   axis2_placement_3d,
   cartesian_point,
   cartesian_transformation_operator_2d,
   cartesian_transformation_operator_3d,
   direction,
   geometric_representation_context,
   geometric_representation_item);
USE FROM Identification_assignment_mim;    --  ISO/TS 10303-1021
USE FROM product_property_representation_schema    --  ISO 10303-41
  (shape_representation);
USE FROM qualified_measure_schema    --  ISO 10303-45
  (measure_representation_item);
USE FROM representation_schema    --  ISO 10303-43
  (item_defined_transformation,
   mapped_item,
   representation_map,
   value_representation_item);
(*
```

Примечания

1 Схемы, ссылки на которые даны выше, можно найти в следующих стандартах и документах комплекса ИСО 10303:

Foundation_representation_mim — ИСО/ТС 10303-1006;
geometry_schema — ИСО 10303-42;
Identification_assignment_mim — ИСО/ТС 10303-1021;
product_property_representation_schema — ИСО 10303-41;
qualified_measure_schema — ИСО 10303-45;
representation_schema — ИСО 10303-43.

2 Графическое представление данных схем приведено на рисунках D.1 и D.2, приложение D.

5.2.1 Определение типа данных ИММ

В настоящем пункте определен тип данных ИММ для прикладного модуля, рассматриваемого в настоящем стандарте. Ниже специфицирован тип данных ИММ и его определение.

5.2.1.1 Тип данных **representation_identification_item**

Выбираемый тип данных **representation_identification_item** является расширением типа данных **identification_item**. В настоящем типе данных к списку альтернативных выбираемых типов данных добавлен именованный тип **shape_representation**.

Примечания

1 В прикладных модулях, использующих конструкции настоящего прикладного модуля, список объектных типов данных может быть расширен.

2 Настоящее расширение позволяет задавать обозначение представленному объектом **shape_representation** представлению формы с помощью объекта **applied_identification_assignment**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE representation_identification_item = EXTENSIBLE GENERIC_ENTITY
SELECT BASED_ON identification_item WITH
   (shape_representation);
END_TYPE;
(*
*)
END_SCHEMA;  -- Elemental_geometric_shape_mim
 (*
```

Приложение А
(обязательное)

Сокращенные наименования объектов ИММ

Наименование объектов было определено в других стандартах, перечисленных в разделе 2.

Требования к использованию сокращенных наименований объектов содержатся в стандартах тематической группы «Методы реализации» комплекса ИСО 10303.

Примечание — Наименования объектов на языке EXPRESS доступны в Интернете по адресу
gost.e-ecolog.ru
/Short_Names/.

Приложение В
(обязательное)

Регистрация информационных объектов

В.1 Обозначение документа

Для однозначного обозначения информационного объекта в открытой системе настоящему стандарту присвоен следующий идентификатор объекта:

{ iso standard 10303 part(1004) version(7) }

Смысл данного обозначения установлен в ИСО/МЭК 8824-1 и описан в ИСО 10303-1.

В.2 Обозначение схем

В.2.1 Обозначение схемы Elemental_geometric_shape_arm

Для однозначного обозначения в открытой информационной системе схеме **Elemental_geometric_shape_arm**, установленной в настоящем стандарте, присвоен следующий идентификатор объекта:

{ iso standard 10303 part(1004) version(7) schema(1) elemental-geometric-shape-arm (1)}

Смысл данного обозначения установлен в ИСО/МЭК 8824-1 и описан в ИСО 10303-1.

В.2.2 Обозначение схемы Elemental_geometric_shape_mim

Для однозначного обозначения в открытой информационной системе схеме **Elemental_geometric_shape_mim**, установленной в настоящем стандарте, присвоен следующий идентификатор объекта:

{ iso standard 10303 part(1004) version(7) schema(1) elemental-geometric-shape-mim (2)}

Смысл данного обозначения установлен в ИСО/МЭК 8824-1 и описан в ИСО 10303-1.

Приложение С
(справочное)

EXPRESS-G диаграммы ПЭМ

Диаграммы на рисунках С.1 и С.2 получены из сокращенного листинга ПЭМ на языке EXPRESS, приведенного в разделе 4. В диаграммах использована графическая нотация EXPRESS-G языка EXPRESS.

В настоящем приложении приведены два различных представления ПЭМ для рассматриваемого прикладного модуля:

- представление на уровне схем отображает импорт конструкций, определенных в схемах ПЭМ других прикладных модулей, в схему ПЭМ рассматриваемого прикладного модуля с помощью операторов USE FROM;
- представление на уровне объектов отображает конструкции на языке EXPRESS, определенные в схеме ПЭМ данного прикладного модуля, и ссылки на импортированные конструкции, которые конкретизированы или на которые имеются ссылки в конструкциях схемы ПЭМ рассматриваемого прикладного модуля.

Примечание — Оба эти представления являются неполными. Представление на уровне схем не отображает схем ПЭМ модулей, которые импортированы косвенным образом. Представление на уровне объектов не отображает импортированных конструкций, которые не конкретизированы или на которые отсутствуют ссылки в конструкциях схемы ПЭМ рассматриваемого прикладного модуля.

Описание EXPRESS-G установлено в ИСО 10303-11, приложение D.

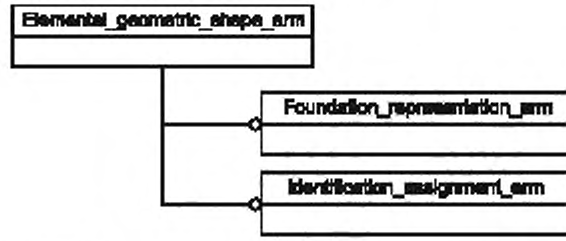

Рисунок С.1 — Представление ПЭМ на уровне схем в формате EXPRESS-G

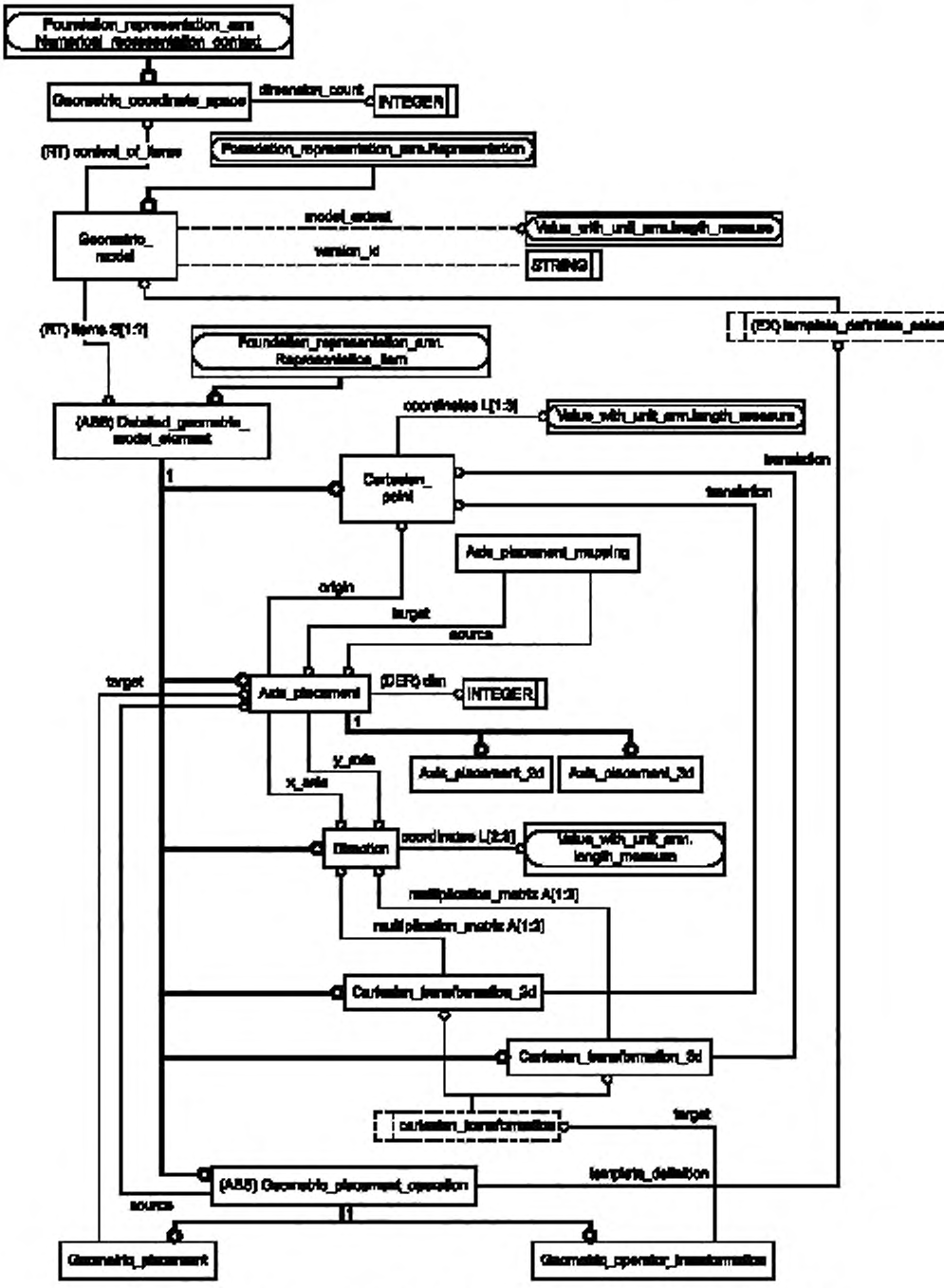

Рисунок С.2 — Представление ПЭМ на уровне объектов в формате EXPRESS-G.

Приложение D
(справочное)

EXPRESS-G диаграммы ИММ

Диаграммы на рисунках D.1 и D.2 получены из сокращенного листинга ИММ на языке EXPRESS, приведенного в 5.2. В диаграммах использована графическая нотация EXPRESS-G языка EXPRESS.

В настоящем приложении приведены два различных представления ИММ для рассматриваемого прикладного модуля:

- представление на уровне схем отображает импорт конструкций, определенных в схемах ИММ других прикладных модулей или в схемах общих ресурсов, в схему ИММ рассматриваемого прикладного модуля с помощью оператора USE FROM;
- представление на уровне объектов отображает конструкции на языке EXPRESS, определенные в схеме ИММ рассматриваемого прикладного модуля, и ссылки на импортированные конструкции, которые конкретизированы или на которые имеются ссылки в конструкциях схемы ИММ рассматриваемого прикладного модуля.

Примечание — Оба эти представления являются неполными. Представление на уровне схем не отображает схем ИММ модулей, которые импортированы косвенным образом. Представление на уровне объектов не отображает импортированных конструкций, которые не конкретизированы или на которые отсутствуют ссылки в конструкциях схемы ИММ рассматриваемого прикладного модуля.

Описание EXPRESS-G установлено в ИСО 10303-11, приложение D.

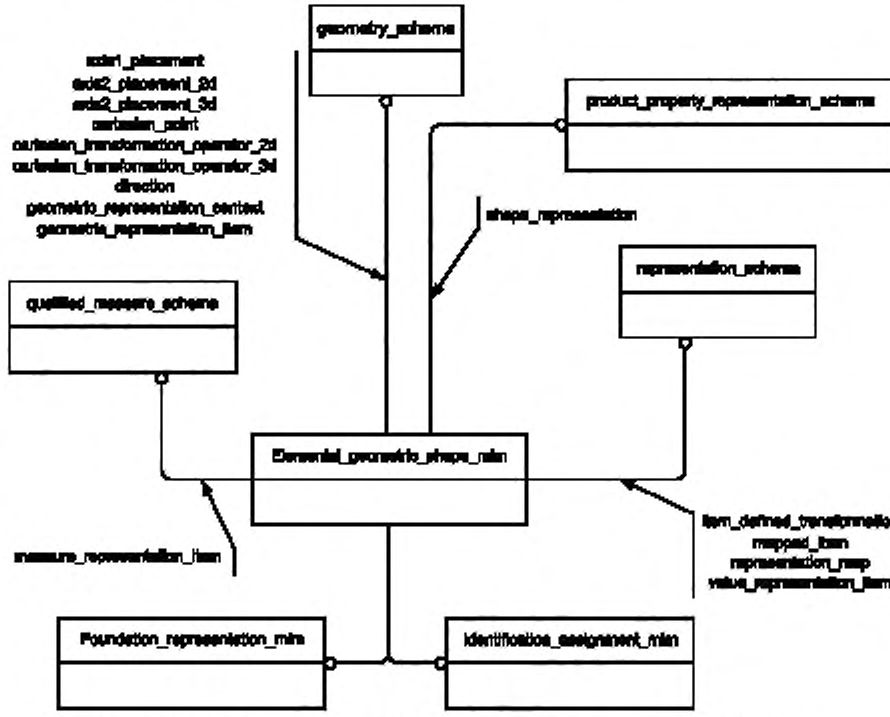

Рисунок D.1 — Представление ИММ на уровне схем в формате EXPRESS-G

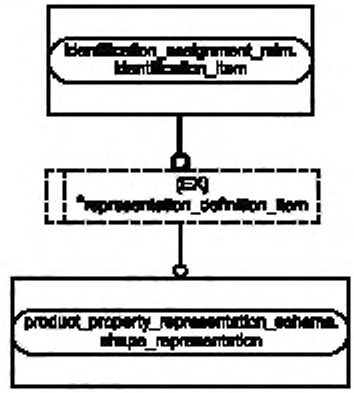

Рисунок D.2 — Представление ИММ на уровне объектов в формате EXPRESS-G

Приложение Е
(справочное)

Машинно-интерпретируемые листинги

В данном приложении приведены ссылки на сайты, на которых находятся листинги наименований объектов на языке EXPRESS и соответствующих сокращенных наименований, установленных или на которые даются ссылки в настоящем стандарте. На этих же сайтах представлены листинги всех EXPRESS-схем, определенных в настоящем стандарте, без комментариев и другого поясняющего текста. Эти листинги доступны в машинно-интерпретируемой форме (см. таблицу Е.1) и могут быть получены по следующим адресам URL:

сокращенные наименования: gost.e-ecolog.ru ;

EXPRESS: gost.e-ecolog.ru .

Таблица Е.1 — Листинги ПЭМ и ИММ на языке EXPRESS

Описание	Идентификатор
Сокращенный листинг ПЭМ на языке EXPRESS	ISO TC184/SC4/WG12 N7089
Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS	ISO TC184/SC4/WG12 N7109

Если доступ к этим сайтам невозможен, необходимо обратиться в центральный секретариат ИСО или непосредственно в секретариат ИСО ТК184/ПК4 по адресу электронной почты: gost.e-ecolog.ru

Примечание — Информация, представленная в машинно-интерпретированном виде по указанным выше адресам URL, является справочной. Обязательным является текст настоящего стандарта.

Приложение F
(справочное)

История изменений

F.1 Общие положения

В настоящем приложении представлены технические изменения документа ИСО/ТС 10303-1004.

F.2 Изменения, внесенные во второе издание

F.2.1 Сводные данные об изменениях

Во второе издание настоящего стандарта включены нижеперечисленные изменения к первому изданию.

F.2.2 Изменения в ПЭМ

Были добавлены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- TYPE cartesian_transformation;
- TYPE geometric_mapping_target;
- ENTITY Axis_placement;
- ENTITY Axis_placement_mapping;
- ENTITY Cartesian_point;
- ENTITY Cartesian_transformation_2d;
- ENTITY Cartesian_transformation_3d;
- ENTITY Direction.

Были изменены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- ENTITY Cartesian_coordinate_space;
- ENTITY Detailed_geometric_model_element;
- ENTITY Geometric_model.

Также для отражения изменений в ПЭМ и для обеспечения совместимости со сделанными изменениями были внесены изменения в спецификацию отображения, в EXPRESS-схему ИММ и в EXPRESS-G диаграммы.

F.3 Изменения, внесенные в третье издание

F.3.1 Сводные данные об изменениях

В третье издание настоящего стандарта включены нижеперечисленные изменения ко второму изданию.

F.3.2 Изменения в ПЭМ

Были удалены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- ENTITY Axis_placement_transformation_mapping.

Также для отражения изменений в ПЭМ и для обеспечения совместимости со сделанными изменениями были внесены изменения в спецификацию отображения, в EXPRESS-схему ИММ и в EXPRESS-G диаграммы.

F.3.3 Изменения в отображении

Были сделаны следующие изменения в отображении ПЭМ в ИММ:

- Axis_placement_transformation_mapping;
- Cartesian_transformation_2d.multiplication_matrix (исправлена синтаксическая ошибка).

F.3.4 Изменения в ИММ

Были добавлены следующие декларации модели ИММ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- USE_FROM qualified_measure_schema(measure_representation_item).

F.4 Изменения, внесенные в издание 4

F.4.1 Сводные данные об изменениях

В четвертое издание настоящего стандарта включены нижеперечисленные изменения к третьему изданию.

F.4.2 Изменения в ПЭМ

Были добавлены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- USE_FROM Identification_assignment_arm;
- ENTITY Axis_placement_2d;
- ENTITY Axis_placement_3d.

Были изменены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- ENTITY Axis_placement.

Были удалены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- USE_FROM Value_with_unit_arm.

Также для отражения изменений в ПЭМ и для обеспечения совместимости со сделанными изменениями были внесены изменения в спецификацию отображения, в EXPRESS-схему ИММ и в EXPRESS-G диаграммы.

F.5 Изменения, внесенные в издание 5

F.5.1 Сводные данные об изменениях

В пятое издание настоящего стандарта включены нижеперечисленные изменения четвертого издания.

Удалена гиперссылка во введении.

F.6 Изменения, внесенные в издание 6

F.6.1 Сводные данные об изменениях

В шестое издание настоящего стандарта включены нижеперечисленные изменения к пятому изданию.

F.6.2 Изменения в ПЭМ

Были добавлены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- TYPE template_definition_select;
- ENTITY Geometric_operator_transformation;
- ENTITY Geometric_placement;
- ENTITY Geometric_placement_operation.

Были изменены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- ENTITY Detailed_geometric_model_element.

Были удалены следующие декларации модели ПЭМ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- TYPE geometric_mapping_target.

Также для отражения изменений в ПЭМ и для обеспечения совместимости со сделанными изменениями были внесены изменения в спецификацию отображения, в EXPRESS-схему ИММ и в EXPRESS-G диаграммы.

F.7 Изменения, внесенные в издание 7

F.7.1 Сводные данные об изменениях

В седьмое издание настоящего стандарта включены нижеперечисленные изменения к шестому изданию.

F.7.2 Изменения в ИММ

Были изменены следующие декларации модели ИММ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- USE_FROM geometry_schema;
- TYPE representation_identification_item.

Были удалены следующие декларации модели ИММ на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- TYPE representation_version_item.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов и документов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта, документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 10303-1:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-1—99 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы»
ISO 10303-11:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-11—2009 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS»
ISO 10303-41:2005	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-41—99 «Системы автоматизации производства и их интеграции. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 41. Интегрированные обобщенные ресурсы. Основы описания и поддержки изделий»
ISO 10303-45	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-45—2011 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 45. Интегрированный обобщенный ресурс. Материал и другие технические характеристики».
ISO 10303-42	—	*
ISO 10303-43	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-43—2002 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 43. Интегрированный обобщенный ресурс. Структуры представлений»
ISO 10303-45	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-45—2012 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 45. Интегрированный обобщенный ресурс. Материал и другие технические характеристики»
ISO/TC 10303-1006	IDT	ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1006—2010 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1006. Прикладной модуль. Представление основы»
ISO/TC 10303-1021	IDT	ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1021—2010 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1021. Прикладной модуль. Назначение идентифицирующего кода»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта (документа).

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] ISO/IEC 8824-1, Information Technology — Abstract Syntax Notation One (ASN.1) — Part 1: Specification of basic notation

[2] Guidelines for the content of application modules, ISO TC 184/SC 4 N1685, 2004-02-27

УДК 656.072:681.3:006.354 ОКС 25.040.40 П87 ОКСТУ 4002

Ключевые слова: прикладные автоматизированные системы, промышленные изделия, представление данных, обмен данными, геометрическое представление, геометрическая модель, координатное пространство, декартовы координаты

Редактор *А.Ф. Колчин*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 12.12.2016. Подписано в печать 27.12.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,30. Тираж 27 экз. Зак. 3314.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» 123995 Москва, Гранатный пер., 4

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru