ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1319— 2019

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 1319

Прикладной модуль. Объемная модель с локальным изменением

(ISO/TS 10303-1319:2018, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (АО «ВНИИС») и Обществом с ограниченной ответственностью «Корпоративные электронные системы» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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 27 сентября 2019 г. № 768-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ИСО/ТС 10303-1319:2018 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1319. Прикладной модуль. Объемная модель с локальным изменением» (ISO/TS 10303-1319:2018 «Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1319: Application module: Solid with local modification», IDT).

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

5 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 (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2018 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2019

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 . . . 2
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 . . . 4
4.3 Определение объектов ПЭМ . . . 5
4.4 Определение функции ПЭМ . . . 23
5 Интерпретированная модель модуля . . . 24
5.1 Спецификация отображения . . . 24
5.2 Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS . . . 46
Приложение А (обязательное) Сокращенные наименования объектов ИММ . . . 48
Приложение В (обязательное) Регистрация информационных объектов . . . 49
Приложение С (справочное) EXPRESS-G диаграммы ПЭМ . . . 50
Приложение D (справочное) EXPRESS-G диаграммы ИММ . . . 55
Приложение Е (справочное) Машинно-интерпретируемые листинги . . . 57
Приложение F (справочное) История изменений . . . 58
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов и документов национальным стандартам . . . 59
Библиография . . . 60

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, он является также основой для реализации и совместного доступа к базам данных об изделиях и организации долгосрочного использования и архивирования.

В настоящем стандарте специфицирован прикладной модуль для представления изменения объемных моделей (твердых тел) за счет локальных изменений их формы. Виды допустимых изменений включают в себя изменения на основе ребер, изменения на основе граней и добавление имеющих различные формы углублений, выступов и образование регулярных множеств таких элементов формы.

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

Раздел 3 содержит определения терминов и ссылки на термины, определения которых даны в других источниках.

В разделе 4 установлены потребности в информации прикладной предметной области с использованием терминов, применяемых в прикладной предметной области.

В приложении С дано графическое представление информационных требований, именуемое прикладной эталонной моделью (ПЭМ). Структуры ресурсов интерпретированы таким образом, 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 наименований обычно понятно из контекста. Если существует вероятность неоднозначного толкования, то в текст включается фраза «объектный тип данных» или «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 1319

Прикладной модуль. Объемная модель с локальным изменением

Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange. Part 1319. Application module: Solid with local modification

Дата введения — 2020—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет прикладной модуль «Объемная модель с локальным изменением». Требования настоящего стандарта распространяются:

- на трехмерные твердотельные модели;
- положение осей;
- твердотельные модели, измененные за счет применения операций к их ребрам;
- твердотельные модели с постоянным радиусом скругления ребра;
- твердотельные модели с переменным радиусом скругления ребра;
- твердотельные модели с фасками;
- твердотельные модели, измененные путем создания позиционированных и ориентированных локальных конфигураций форм ('features' — элементов формы);
- поверхности, ребра и связанные множества граней;
- твердотельные модели, измененные за счет применения операций над их гранями;
- твердотельные модели, измененные путем удаления материала с одной стороны пересекающей поверхности общего вида;
- твердотельные модели, измененные путем добавления материала или вычитания материала из существующих граней с помощью эквидистантных поверхностей;
- твердотельные модели, измененные за счет удаления некоторых граней и добавления материала к оставшимся граням;
- твердотельные модели с углублением;
- твердотельные модели с выступами;
- твердотельные модели с круговыми или прямоугольными массивами шаблонов, состоящими из повторов ранее созданных углублений, выступов или шаблонов;
- твердотельные модели с круговыми или прямоугольными массивами шаблонов, в которых пропущены некоторые позиции;
- элементы, относящиеся к области применения прикладного модуля «Базовая геометрическая топология», установленного в ISO/TS 10303-1323;
- элементы, относящиеся к области применения прикладного модуля «Процедурная объемная модель», установленного в ISO/TS 10303-1318;
- элементы, относящиеся к области применения прикладного модуля «Топологически ограниченная поверхность», установленного в ISO/TS 10303-1511.

Издание официальное

Требования настоящего стандарта не распространяются:

- на вершины совмещения, включающие спецификацию геометрических элементов, образованных в местах схождения измененых ребер;
- сглаживание ребер не по принципу «катящегося шара»;
- явное обозначение грани, которая должна быть изменена;
- твердотельные модели, полученные утолщением (приданием толщины) единичной грани;
- твердотельная модель, измененная переопределением образующих грань геометрических элементов;
- твердотельные модели с шаблонами элементов, которые не образуют круговые или прямоугольные массивы шаблонов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты и документы (для недатированных ссылок используют последнее издание ссылочного стандарта, включая все изменения и поправки к нему):

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

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

ISO/TS 10303-1341, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1341: Application module: Generic expression (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 1341. Модуль прикладной программы. Родовое выражение)

ISO/TS 10303-1342, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1342: Application module: Expression (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 1342. Модуль прикладной программы. Выражение)

ISO 10303-111, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 111: Integrated application resource: Elemen for the procedural modelling of solid shapes (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 111. Интегрированный ресурс приложений. Элементы процедурного моделирования сплошных форм)

ISO/TS 10303-1318, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1318: Application module: Procedural solid model (Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1318. Прикладной модуль. Процедурная твердотельная модель)

ISO/TS 10303-1323, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1323: Application module: Basic geometric topology (Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1323. Прикладной модуль. Базовая геометрическая топология)

ISO/TS 10303-1511, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1511: Application module: Topologically bounded surface (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 1511. Прикладной модуль. Топологически ограниченная поверхность)

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** (application interpreted construct);
- **прикладной модуль** (application module);
- **прикладной объект** (application object);
- **прикладной протокол** (application protocol);
- **прикладная эталонная модель** (application reference model);
- **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, определенные в ИСО 10303-42:

- **осесимметричный** (axi-symmetric);
- **граница** (boundary);
- **границы** (bounds);
- **координатное пространство** (coordinate space);
- **кривая** (curve);
- **незамкнутая кривая** (open curve);
- **ориентируемый** (orientable);
- **топологическое значение** (topological sense).

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ПМ — прикладной модуль (application module; AM);

ПП — прикладной протокол (application protocol; AP);

ПЭМ — прикладная эталонная модель (application reference model; ARM);

ИММ — интерпретированная модель модуля (module interpreted model; MIM);

URL — унифицированный указатель ресурса.

4 Информационные требования

В настоящем разделе определены информационные требования к прикладному модулю «Объемная модель с локальным изменением», представленные в форме ПЭМ.

Примечания

1 Графическое представление информационных требований приведено в приложении С.

2 Спецификация отображения определена в 5.1. Она показывает удовлетворение информационных требований за счет использования общих ресурсов и конструкций, определенных или импортированных в схему ИММ данного прикладного модуля.

В настоящем разделе с использованием языка EXPRESS дано определение информационных требований, которым должны соответствовать программные реализации, как определено в ИСО 10303-11. Ниже представлен фрагмент EXPRESS-спецификации, с которого начинается описание схемы **Solid_with_local_modification_arm** и устанавливаются обязательные внешние ссылки.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA Solid_with_local_modification_arm;
(*
```

4.1 ПЭМ, необходимые для прикладного модуля

Приведенные ниже операторы языка EXPRESS определяют элементы, импортированные из ПЭМ других прикладных модулей.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
USE FROM Basic_geometric_topology_arm; - - ISO/TS 10303-1323
USE FROM Procedural_solid_model_arm; - - ISO/TS 10303-1318
USE FROM Topologically_bounded_surface_arm; - - ISO/TS 10303-1511
(*
```

Примечания

1 Схемы, ссылки на которые приведены выше, содержатся в следующих документах комплекса ИСО 10303:
Basic_geometric_topology_arm ISO/TS 10303-1323;
Procedural_solid_model_arm ISO/TS 10303-1318;
Topologically_bounded_surface_arm ISO/TS 10303-1511.

2 Графическое представление данных схем приведено на рисунках С.1, С.2, С.3, С.4 и С.5 приложения С.

4.2 Определение типов данных ПЭМ

В настоящем подразделе определенны типы данных ПЭМ для данного прикладного модуля. Типы данных ПЭМ и их определения приведены ниже.

4.2.1 Тип данных blend_end_condition

Тип данных **blend_end_condition** является выбираемым типом, используемым для задания условий окончания сопряжения, создаваемого вдоль непрерывной последовательности ребер твердого тела. Тип условий окончания сопряжения требуется при создании сопряжения в представленном объектом **Path_modified_solid** твердом теле с изменением формы вдоль траектории.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE blend_end_condition = SELECT
  (Edge_curve,
   Point_on_curve,
   Vertex);
END_TYPE;
(*
```

4.2.2 Тип данных blend_radius_variation

Перечислимый тип данных **blend_radius_variation** содержит перечисление типов функций, управляющих изменением радиуса скругления, создаваемого вдоль непрерывной последовательности ребер твердого тела.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE blend_radius_variation = ENUMERATION OF
  (linear,
   cubic,
   unspecified);
END_TYPE;
(*
```

Определения элементов перечисляемого типа:

linear — радиус скругления изменяется линейно между точками определения радиуса;

cubic — радиус скругления изменяется в виде кубической функции между точками определения радиуса;

unspecified — функция изменения радиуса скругления не задана.

4.2.3 Тип данных sculpting_surface

Тип данных **sculpting_surface** является выбираемым типом данных и позволяет выбрать природу поверхностного элемента, используемого для обрезки твердотельной модели в целях создания твердого тела меньшего размера.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE sculpting_surface = SELECT
  (Advanced_face,
```

```
    Advanced_open_shell,
    Surface),
END_TYPE;
(*
```

4.2.4 Тип данных solid_with_placed_feature

Тип данных **solid_with_placed_feature** является выбираемым типом данных, позволяющим ссылаться на объект, представляющий один из типов размещаемого элемента формы, который может быть использован при создании шаблона.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE solid_with_placed_feature = SELECT
   (Solid_with_depression,
    Solid_with_protrusion,
    Solid_with_circular_pattern,
    Solid_with_rectangular_pattern);
END_TYPE;
(*
```

4.3 Определение объектов ПЭМ

Данный подраздел определяет объекты ПЭМ для данного прикладного модуля. Каждый объект ПЭМ является простейшим неделимым элементом, который моделирует уникальное понятие прикладной области и содержит атрибуты, определяющие элементы данных объекта. Объекты ПЭМ и их определения приведены ниже.

4.3.1 Объект Advanced_open_shell

Объект **Advanced_open_shell** является таким подтипом объекта **Detailed_ topological_model_ element**, который представляет незамкнутую оболочку, образуемую совокупностью граней.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Advanced_open_shell
  SUBTYPE OF (Detailed_topological_model_element);
  shell_faces : SET[1:?] OF Advanced_face;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

shell_faces — набор объектов, представляющих грани, образующие геометрическую и топологическую форму незамкнутой оболочки, представленной объектом **Advanced_open_shell**.

4.3.2 Объект Complex_deleted_face_solid

Объект **Complex_deleted_face_solid** является таким подтипом объекта **Deleted_face_solid**, который представляет твердое тело, в котором для выбранных граней заданы толщины, отличные от общей толщины, задаваемой атрибутом, наследуемым от супертипа объекта **Deleted_face_solid**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Complex_deleted_face_solid
  SUBTYPE OF (Deleted_face_solid);
  thickened_face_list : LIST[1:?] OF SET[1:?] OF Advanced_face;
  thickness_list : LIST[1:?] OF length_measure;
WHERE
  WR1: SIZEOF(thickened_face_list) = SIZEOF(thickness_list);
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

thickened_face_list — список наборов объектов, представляющих грани с отличающимися от общей толщины значениями;

thickness_list — список индивидуальных значений толщины, назначаемых граням, представленных объектами, входящими во множество объектов представляющих утолщаемые грани, входящих в играющий роль атрибута **thickened_face_list** список наборов объектов.

Формальное положение:

WR1. Число наборов представляющих грани объектов в атрибуте **thickened_ face_list** должно соответствовать числу значений в агрегатном атрибуте **thickness_ list**.

4.3.3 Объект Conical_stepped_hole_transition

Объект **Conical_stepped_hole_transition** является таким подтипом объекта **Detailed_geometric_ model_element**, который представляет коническую грань, вставленную на стыке между двумя цилиндрическими сегментами твердого тела со ступенчатыми круглыми отверстиями, представленного объектом **Solid_with_ stepped_round_hole**. Конус характеризуется углом при вершине (углом полураствора) и радиусом основания. Вершина конуса всегда лежит на оси отверстия, на той стороне соединения, где радиус отверстия меньше, а радиус основания конуса определяется на плоской поверхности, перпендикулярной этой оси и пересекает ее в точке, где происходит изменение радиуса. Угол вершины положительный, если происходит переход от отверстия большего радиуса к меньшему, а именно увеличение глубины отверстия и отрицательный — если переход от меньшего к большому радиусу.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Conical_stepped_hole_transition
  SUBTYPE OF (Detailed_geometric_model_element);
  apex_angle : plane_angle_measure;
  cone_base_radius : length_measure;
  transition_number : INTEGER;
WHERE
  WR1: transition_number > 0;
  WR2: cone_base_radius > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

apex_angle — угол полураствора конической поверхности, определяющий переход;

cone_base_radius — радиус основания конической переходной поверхности;

transition_number — номер перехода, определенного конической переходной формой.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **transition_number** должно быть положительным.

WR2. Значение атрибута **cone_base_radius** должно быть положительным.

4.3.4 Объект Deleted_face_solid

Объект **Deleted_face_solid** является таким подтипом объекта **Modified_solid**, который представляет твердое тело, в котором некоторые грани удалены, а оставшиеся грани утолщаются, чтобы получить твердое тело в виде толстостенной оболочки. Данная операция может называться 'shelling' («оболочка») или 'hollowing' («полость»). Объект **Deleted_face_solid** может быть объектом **Deleted_ face_solid_ with_offsets** или объектом **Complex_deleted_face_solid**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Deleted_face_solid
  SUPERTYPE OF (ONEOF (Deleted_face_solid_with_offsets,
                       Complex_deleted_face_solid))
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
  deleted_faces : SET[1:?] OF Advanced_face;
  thickness : length_measure;
WHERE
  WR1: thickness <> 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

deleted_faces — набор объектов, представляющих грани, которые должны быть удалены из твердого тела;

thickness — толщина граней, оставшихся в измененном твердом теле. Положительное значение указывает, что материал должен быть добавлен в направлении нормали грани, отрицательное значение толщины означает, что материал добавляется под гранью (в направлении, противоположном нормали).

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **thickness** не должно быть равным нулю.

4.3.5 Объект Deleted_face_solid_with_offsets

Объект **Deleted_face_solid_with_offseTS** является таким подтипом объекта **Deleted_face_solid**, который представляет собой твердое тело, для граней которого задаются два значения смещения, определяющие утолщение оставшихся граней. Материал располагается между гранями, эквидистантными утолщаемой грани.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Deleted_face_solid_with_offsets
  SUBTYPE OF (Deleted_face_solid);
  thickness2 : length_measure;
WHERE
  WR1: thickness2 <> 0.0;
  WR2: SELF\Deleted_face_solid.thickness <> thickness2;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

thickness2 — второе значение толщины, должно быть применено к оставшимся граням основного тела. Толщина оставшихся граней будет равна разнице между значениями атрибутов **thickness** и **thickness2**.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **thickness2** не должно быть равным нулю.

WR2. Значение атрибута **thickness2** не должно быть равным значению атрибута **thickness**.

4.3.6 Объект Path_modified_solid

Объект **Path_modified_solid** является таким подтипом объекта **Solid_with_ edge_modification**, представляющим твердое тело, в котором ребра, предназначенные для изменения, образуют непрерывную последовательность.

Примечание — Данный объект не полностью определен в ПЭМ. Соответствующий объект ИММ содержит ограничения для обеспечения правильной конфигурации заданных ребер.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Path_modified_solid
  SUBTYPE OF (Solid_with_edge_modification);
END_ENTITY;
(*
```

4.3.7 Объект Path_modified_solid_with_end_conditions

Объект **Path_modified_solid_with_end_conditions** является таким подтипом **Path_modified_ solid**, который представляет твердое тело, сопряжение ребер которого заканчивается в точках, отличных от начальной и конечной вершин последовательности выбранных ребер.

Примечание — Данный объект не полностью определен в ПЭМ. В соответствующем объекте ИММ содержится определение типов допустимых условий окончания и ограничений, обеспечивающих согласованность ребер.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Path_modified_solid_with_end_conditions
  SUBTYPE OF (Path_modified_solid);
```

```
  end_conditions : LIST[2:2] OF blend_end_condition;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

end_conditions — список из двух значений перечислимого типа **blend_end_ condition**, задающих граничные условия , применяемые, соответственно, в начале и в конце процесса сопряжения ребер.

4.3.8 Объект Sculptured_solid

Объект **Sculptured_solid** является таким подтипом объекта **Modified_solid**, который представляет твердое тело, обрезаемое поверхностью, гранью или оболочкой для удаления части материала, оставляя твердое тело меньшего размера.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Sculptured_solid
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
  cutting_surface : sculpting_surface;
  positive_side : BOOLEAN;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

cutting_surface — объект, представляющий поверхность, грань или незамкнутую оболочку, используемую для отсечения удаляемого материала от оставшегося твердого тела;

positive_side — Булева переменная, показывающая, с какой стороны секущего элемента должно находиться твердое тело, являющееся результатом операции обрезки. Если атрибут имеет значение 'true', твердое тело сохраняется на положительной стороне поверхности, грани или оболочки, и наоборот. Определение положительной стороны секущего элемента зависит от типа этого элемента. Для **surface** (поверхности) — это сторона, вектор нормали которой к поверхности положителен. Для **face_ surface** или **Advanced_open_shell** — это сторона, топологический вектор нормали которой к грани или оболочке, соответственно, положителен.

4.3.9 Объект Sculptured_solid_with_selection

Объект **Sculptured_solid_with_selection** является таким подтипом объекта **Sculptured_solid**, который используется в тех случаях, когда простое формирование твердого тела в объекте **Sculptured_ solid** не дает однозначно определяемого результата, и требуется выбор одного из двух или более образованных в результате обрезки твердых тел.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Sculptured_solid_with_selection
  SUBTYPE OF (Sculptured_solid);
  retained_part : Detailed_topological_model_element;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

retained_part (сохраненная часть) — экземпляр объекта **Detailed_topological_ model_element**, представляющий границу того твердого тела, которое будет сохранено как результат обрезки.

4.3.10 Объект Solid_with_angled_chamfer

Объект **Solid_with_angled_chamfer** является таким подтипом объекта **Solid_ with_edge_ modification**, который представляет твердое тело, в котором фаски задаются посредством задания эквидистантной кривой на одной из граней, примыкающих к соответствующему ребру и угла смещения, измеренного относительно этой грани. Если эта грань не плоская, то угол фаски измеряется относительно касательной плоскости к поверхности, на которой лежит грань, в точках эквидистантной кривой.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_angled_chamfer
  SUBTYPE OF (Solid_with_edge_modification);
```

```
  offset_distance : length_measure;
  left_offset : BOOLEAN;
  offset_angle : plane_angle_measure;
WHERE
  WR1: offset_distance > 0.0;
  WR2: offset_angle > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

offset_distance — расстояние от измененного ребра до кромки фаски на выбранной смежной грани;

left_offset — логическое значение BOOLEAN указывающее, находится ли смежная грань, используемая для определения угла фаски, слева от края фаски;

offset_angle — угол между фаской и выбранной гранью.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **offset_distance** должно быть положительным.

WR2. Значение атрибута **offset_angle** должно быть положительным.

4.3.11 Объект Solid_with_circular_pattern

Объект **Solid_with_circular_pattern** является таким подтипом объекта **Modified_solid**, который представляет твердое тело, в котором ранее созданный элемент изменения формы тиражируется по стандартному круговому шаблону.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_circular_pattern
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
  location : Axis_placement;
  replicated_element : solid_with_placed_feature;
  replicate_count : INTEGER;
  angular_spacing : plane_angle_measure;
  radial_alignment : BOOLEAN;
  reference_point : Cartesian_point;
WHERE
  WR1: replicate_count > 0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

location — объект, представляющий привязочную систему координат, задающую положение и ориентацию шаблона образованного круговым массивом репликаций элементов изменения формы;

replicated_element — объект, представляющий элемент изменения формы, который тиражируется для формирования кругового шаблона, образованного круговым массивом репликаций элементов изменения формы; элемент изменения формы может быть углублением, выступом или другим шаблоном;

replicate_count — количество репликаций тиражируемого элемента, исключая оригинал;

angular_spacing — угловое смещение между последовательными тиражируемыми элементами изменения формы;

radial_alignment — Булево значение, указывающее, повернуты ли репликации тиражируемого элемента изменения формы в направлении радиус-вектора центра вращения. Если атрибут имеет значение 'false' (ложь), каждая точка в шаблоне имеет то же смещение, что и исходная точка, поэтому исходная ориентация элемента изменения формы сохраняется;

reference_point — объект, представляющий точку, связанную с тиражируемым исходным элементом изменения формы. Расстояние от проекции точки на плоскость, перпендикулярную оси вращения, до оси вращения определяет радиус кругового шаблона. Тиражируемые элементы имеют соответствующие опорные точки, преобразованные так, что они располагаются с одинаковым угловым шагом вокруг оси кругового шаблона.

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **replicate_count** (количество репликаций) должно быть положительным.

4.3.12 Объект Solid_with_circular_pocket

Объект **Solid_with_circular_pocket** является таким подтипом объекта **Solid_with_pocket**, который представляет твердое тело с углублением в форме круговой выемки (кармана).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_circular_pocket
  SUBTYPE OF (Solid_with_pocket);
  pocket_radius : length_measure;
WHERE
  WR1: SELF\Solid_with_pocket.floor_blend_radius <= pocket_radius;
  WR2: pocket_radius > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

pocket_radius — радиус цилиндра, образующего выемку (карман).

Формальные положения:

WR1. Значение радиуса между нижней частью и стенками выемки (кармана), задаваемое атрибутом **floor_blend_radius** должно быть меньше радиуса цилиндрического отверстия.

WR2. Значение атрибута **pocket_radius** должно быть положительным.

4.3.13 Объект Solid_with_circular_protrusion

Объект **Solid_with_circular_protrusion** является таким подтипом объекта **Solid_with_protrusion**, который представляет твердое тело с круглым в поперечном сечении выступом (бобышкой).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_circular_protrusion
  SUBTYPE OF (Solid_with_protrusion);
  radius : length_measure;
WHERE
  WR1: radius >= 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

radius — радиус круглого в поперечном сечении выступа.

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **radius** должно быть положительным.

4.3.14 Объект Solid_with_conical_bottom_hole

Объект **Solid_with_conical_bottom_hole** является таким подтипом объекта **Solid_with_stepped_round_hole**, который представляет твердое тело со ступенчатым круглым отверстием с коническим дном.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_conical_bottom_hole
  SUBTYPE OF (Solid_with_stepped_round_hole);
  semi_apex_angle : plane_angle_measure;
  tip_radius : length_measure;
WHERE
  WR1: tip_radius < SELF\Solid_with_stepped_round_hole.segment_radii[segments];
  WR2: tip_radius >= 0.0;
  WR3: semi_apex_angle > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

semi_apex_angle — угол полураствора конической поверхности у вершины в нижней части отверстия;

tip_radius — радиус сферической поверхности, скругляющий вершину конической поверхности на дне отверстия.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **tip_radius** должно быть меньше радиуса конечного цилиндрического сегмента в отверстии.

WR2. Значение атрибута **tip_radius** не должно быть отрицательным, но может равняться нулю.

WR3. Угол полураствора конической поверхности, задаваемый атрибутом **semi_apex_angle**, должен быть положительным.

4.3.15 Объект Solid_with_curved_slot

Объект **Solid_with_curved_slot** является таким подтипом объекта **Solid_with_ slot**, который представляет твердое тело с пазом, созданный путем заметания профиля паза вдоль кривой.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_curved_slot
  SUBTYPE OF (Solid_with_slot);
  slot_centreline : Detailed_geometric_model_element;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

slot_centreline — объект, представляющий кривую, определяющую центральную линию паза.

Примечание — Данный атрибут не полностью отображен в модели ПЭМ. Он полностью определен в ИММ, где он отображается в экземпляр ограниченной кривой, представляемой объектом **bounded_curve**.

4.3.16 Объект Solid_with_depression

Объект **Solid_with_depression** является таким подтипом объекта **Modified_ solid**, который представляет твердое тело с углублениями на одной или более гранях. Конкретные типы углублений моделируются в подтипах. Объект **Solid_with_ depression** является явным супертипом объектов **Solid_with_ through_depression** (твердое тело со сквозным углублением) или **Solid_with_stepped_round_hole** (твердое тело со ступенчатым круглым отверстием) или **Solid_with_pocket** (твердое тело с выемкой (карманом)) или **Solid_with_slot** (твердое тело с пазом) или **Solid_ with_groove** (твердое тело с проточкой).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_depression
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (Solid_with_through_depression
                ANDOR ONEOF (Solid_with_stepped_round_hole,
                             Solid_with_pocket,
                             Solid_with_slot,
                             Solid_with_groove))
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
  location : Axis_placement;
  depth : length_measure;
WHERE
  WR1: depth > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

location — объект, представляющий привязочную систему координат, задающую положение и ориентацию углубления, изменяющего форму твердого тела;

depth — линейная мера расстояния от поверхности до дна углубления.

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **depth** должно быть положительным.

4.3.17 Объект Solid_with_double_offset_chamfer

Объект **Solid_with_double_offset_chamfer** является таким подтипом объекта **Solid_with_edge_modification**, который представляет твердое тело с фаской, где фаски на изменяемых ребрах строятся путем соединения точек на смежных гранях на расстояниях от измененного ребра, задаваемых для каждой из смежных граней.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_double_offset_chamfer
  SUBTYPE OF (Solid_with_edge_modification);
  left_offset_distance : length_measure;
  right_offset_distance : length_measure;
WHERE
  WR1: left_offset_distance > 0.0;
  WR2: right_offset_distance > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

left_offset_distance — расстояние от измененного ребра до кромки фаски на грани слева от ребра;

right_offset_distance — расстояние от измененного ребра до кромки фаски на грани справа от ребра.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **left_offset_distance** должно быть положительным.

WR2. Значение атрибута **right_offset_distance** должно быть положительным.

4.3.18 Объект Solid_with_edge_modification

Объект **Solid_with_edge_modification** является таким подтипом объекта **Modified_solid**, который представляет твердое тело, для которого указаны ребра, которые необходимо изменить, и вид требуемого изменения. Подтипы данного объекта подробно определяют виды возможного изменения ребра. Объект **Solid_ with_edge_modification** может быть супертипом объектов **Path_modified_solid** или одним из **Solid_with_fixed_radius_edge_blend** (твердое тело с фиксированным радиусом скругления ребра), **Solid_with_simple_chamfer** (твердое тело с простой фаской), **Solid_with_double_offset_chamfer** (твердое тело с фаской заданной двумя смещениями) или **Solid_with_angled_chamfer** (твердое тело с фаской, заданной углом и смещением).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_edge_modification
  SUPERTYPE OF (Path_modified_solid
        ANDOR ONEOF (Solid_with_fixed_radius_edge_blend,
                     Solid_with_simple_chamfer,
                     Solid_with_double_offset_chamfer,
                     Solid_with_angled_chamfer))
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
  blended_edges : LIST[1:?] OF Edge;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

blended_edges — список объектов, представляющих ребра, предназначенные для изменения.

4.3.19 Объект Solid_with_fixed_radius_edge_blend

Объект **Solid_with_fixed_radius_edge_blend** является подтипом объекта **Solid_with_edge_modification**, представляющий твердое тело, в котором сопряжение изменяемых ребер происходит методом «катящегося шара» постоянного радиуса.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_fixed_radius_edge_blend
```

```
  SUBTYPE OF (Solid_with_edge_modification);
  radius : length_measure;
WHERE
  WR1: radius > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

radius — радиус ребер скругления, созданных в процессе сопряжения.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **radius** должно быть положительным.

4.3.20 Объект Solid_with_flat_bottom_hole

Объект **Solid_with_flat_bottom_hole** является подтипом **Solid_with_stepped_ round_hole**, представляющий твердое тело с имеющим плоское дно круглым ступенчатым отверстием.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_flat_bottom_hole
  SUBTYPE OF (Solid_with_stepped_round_hole);
  fillet_radius : length_measure;
WHERE
  WR1: fillet_radius < SELF\Solid_with_stepped_round_hole.segment_radii[segments];
  WR2: fillet_radius >= 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

fillet_radius — радиус скругления между плоским дном отверстия и вертикальной поверхностью цилиндра примыкающего к нему.

Формальные положения:

WR1. Задаваемый атрибутом **fillet_radius** радиус должен быть меньше радиуса конечного цилиндрического сегмента отверстия.

WR2. Значение атрибута **fillet_radius** не должно быть отрицательным.

4.3.21 Объект Solid_with_general_pocket

Объект **Solid_with_general_pocket** является таким подтипом объекта **Solid_ with_pocket**, который представляет твердое тело с углублением, профиль которого определен пользователем.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_general_pocket
  SUBTYPE OF (Solid_with_pocket);
  profile : Detailed_geometric_model_element;
  reference_point : Cartesian_point;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

profile — объект, представляющий профиль поперечного сечения выемки (кармана);

Примечание — Данный атрибут не полностью определен в модели ПЭМ. Он полностью определен в ИММ, где он отображается в объект с **positioned_sketch**, связанный с экземплярами объектов **face_surface** или **curve_bounded_surface**.

reference_point — объект, представляющий точку, используемую для задания местоположения профиля выемки (кармана) на твердом теле.

4.3.22 Объект Solid_with_general_protrusion

Объект **Solid_with_general_protrusion** является таким подтипом объекта **Solid_with_protrusion**, который представляет твердое тело с выступом, который является плоской областью общего вида.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_general_protrusion
  SUBTYPE OF (Solid_with_protrusion);
  profile : Detailed_geometric_model_element;
  reference_point : Cartesian_point;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

profile — объект, представляющий форму поперечного сечения выступа;

Примечание — Данный атрибут не полностью отображен в модели ПЭМ. Он полностью определен в ИММ, где он отображен в экземпляр объекта **positioned_sketch**, определяющий замкнутую плоскую область.

reference_point — объект, представляющий точку, задающую местоположение контура, представленного объектом, играющим роль атрибута **profile**.

4.3.23 Объект Solid_with_groove

Объект **Solid_with_groove** является таким подтипом объекта **Solid_with_ depression**, который представляет твердое тело с проточкой, протягивающейся вокруг поверхности вращения таким образом, что его поперечные сечения постоянны в любой плоскости, проходящей через ось этой поверхности. Поперечное сечение имеет симметричную трапециевидную форму, включающую, как особые случаи, прямоугольные сечения, сечения с углами уклона и V-образные сечения.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_groove
  SUBTYPE OF (Solid_with_depression);
  groove_radius : length_measure;
  groove_width : length_measure;
  draft_angle : plane_angle_measure;
  floor_fillet_radius : length_measure;
  external_groove : BOOLEAN;
WHERE
  WR1:
NOT('SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_THROUGH_DEPRESSION' IN
TYPEOF(SELF));
  WR2: groove_radius > 0.0;
  WR3: groove_width > 0.0;
  WR4: floor_fillet_radius >= 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

groove_radius — радиус цилиндрической поверхности на нижней части проточки;

groove_width — ширина проточки;

draft_angle — угол уклона проточки;

floor_fillet_radius — радиус скругления по углам нижней части проточки;

external_groove — значение типа BOOLEAN указывает, находится ли проточка на внешней поверхности тела (TRUE) или на внутренней поверхности (FALSE).

Формальные положения:

WR1. Объект **Solid_with_groove** не должен являться объектом типа **Solid_ with_through_ depression**.

WR2. Значение атрибута **groove_radius** должно быть положительным.

WR3. Значение атрибута **groove_width** должно быть положительным.

WR4. Значение атрибута **floor_fillet_radius,** задающего радиус скругления, должен быть положительным или равным нулю.

4.3.24 Объект Solid_with_incomplete_circular_pattern

Объект **Solid_with_incomplete_circular_pattern** является таким подтипом объекта **Solid_with_ circular_pattern**, который представляет твердое тело с круговым шаблоном, в котором пропущены некоторые тиражируемые элементы.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_incomplete_circular_pattern
  SUBTYPE OF (Solid_with_circular_pattern);
  omitted_instances : SET[1:?] OF INTEGER;
WHERE
  WR1: SIZEOF(omitted_instances) < SELF\Solid_with_circular_pattern.replicate_count;
  WR2: SIZEOF(QUERY(q <* omitted_instances | q >
  SELF\Solid_with_circular_pattern.replicate_count)) = 0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

omitted_instances — набор целых чисел, задающих порядковые номера позиций пропущенных тиражируемых элементов в шаблоне.

Формальные положения:

WR1. Число пропущенных тиражируемых элементов должно быть меньше значения атрибута **replicate_count**.

WR2. Ни одно целочисленное значение в наборе пропущенных позиций тиражируемых элементов не должно превышать значения атрибута **replicate_count**.

4.3.25 Объект Solid_with_incomplete_rectangular_pattern

Объект **Solid_with_incomplete_rectangular_pattern** является таким подтипом объекта **Solid_ with_rectangular_pattern**, который представляет твердое тело со стандартным прямоугольным шаблоном, в котором пропущены некоторые тиражируемые элементы.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_incomplete_rectangular_pattern
  SUBTYPE OF (Solid_with_rectangular_pattern);
  omitted_instances : SET[1:?] OF LIST[1:2] OF INTEGER;
WHERE
  WR1: NOT([1,1] IN omitted_instances);
  WR2: SIZEOF(omitted_instances) < ((SELF\Solid_with_rectangular_pattern.row_count *
SELF\Solid_with_rectangular_pattern.column_count) - 1);
  WR3: SIZEOF(QUERY(q <* omitted_instances | ((q[1] >
SELF\Solid_with_rectangular_pattern.row_count) OR (q[2] >
SELF\Solid_with_rectangular_pattern.column_count)))) = 0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

omitted_instances — набор пар целых чисел, задающих номер строки и номер столбца тех позиций в шаблоне, в которых репликации элементов изменения формы пропущены.

Формальные положения:

WR1. Исходный элемент изменения шаблона в строке 1, столбце 1 не должен быть пропущен.

WR2. Общее число пропущенных тиражируемых элементов должно быть меньше числа экземпляров в шаблоне.

WR3. Номер строки любого пропущенного тиражируемого элемента не должен превышать количества строк прямоугольного шаблона. Номер столбца не должен превышать количества столбцов.

4.3.26 Объект Solid_with_offset_faces

Объект **Solid_with_offset_faces** является таким подтипом объекта **Modified_ solid**, который представляет твердое тело, некоторые из граней которого смещены в направлении нормали к грани.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_offset_faces
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
  offset_faces : LIST[1:?] OF SET[1:?] OF Advanced_face;
```

```
  offset_distances : LIST[1:?] OF length_measure;
WHERE
  WR1: SIZEOF(offset_faces) = SIZEOF(offset_distances);
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

offset_faces — список наборов объектов, представляющих грани, которые должны быть изменены;

offset_distances — список расстояний, на которые смещены измененные грани (список смещений эквидистантных граней). Энная длина (расстояние) в данном списке применяется к энному набору представляющих грани объектов в списке, играющем роль атрибута **offset_faces**. Положительное значение длины (расстояния) делает твердое тело локально больше, отрицательное значение удаляет материал около данной грани из набора.

Формальное положение:

WR1. Количество элементов в списке, играющем роль атрибута **offset_ distances** должно быть равным количеству элементов в списке, играющем роль атрибута **offset_faces**.

4.3.27 Объект Solid_with_pocket

Объект **Solid_with_pocket** является таким подтипом объекта **Solid_with_ depression**, который представляет твердое тело с углублением в виде выемки (кармана). Тип формы выемки (кармана) полностью определен в подтипах настоящего объекта. Объект **Solid_with_pocket** является явным супертипом объектов, либо **Solid_with_rectangular_pocket** (твердое тело с прямоугольной выемкой), либо **Solid_with_circular_pocket** (твердое тело с круглой выемкой), либо **Solid_with_ general_pocket** (твердое тело с выемкой, определенной пользователем).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_pocket
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (Solid_with_rectangular_pocket,
                                Solid_with_circular_pocket,
                                Solid_with_general_pocket))
  SUBTYPE OF (Solid_with_depression);
  floor_blend_radius : length_measure;
  draft_angle : plane_angle_measure;
WHERE
  WR1: floor_blend_radius >= 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

floor_blend_radius — радиус скругления или сопряжения между нижней частью и стенками выемки (кармана);

draft_angle — угол уклона, применяемый к стенкам выемки (кармана).

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **floor_blend_radius** должно быть положительным или равняться нулю.

4.3.28 Объект Solid_with_protrusion

Объект **Solid_with_protrusion** является таким подтипом объекта **Modified_ solid**, который представляет твердое тело с выступом над поверхностью твердого тела. Выступ может быть круглым, прямоугольным, либо иметь поперечное сечение, заданное пользователем. Объект **Solid_with_protrusion** является либо объектом **Solid_with_circular_protrusion** (твердое тело с круглым выступом), либо объектом **Solid_with_rectangular_protrusion** (твердое тело с прямоугольным выступом), либо объектом **Solid_with_general_protrusion** (твердое тело с выступом, заданным пользователем).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_protrusion
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (Solid_with_circular_protrusion,
                                Solid_with_rectangular_protrusion,
                                Solid_with_general_protrusion))
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
```

```
  location : Axis_placement;
  height : length_measure;
  draft_angle : plane_angle_measure;
WHERE
  WR1: height > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

location — объект, представляющий привязочную систему координат, задающую положение и ориентацию выступа;

height — высота до верхнего края выступа;

draft_angle — угол уклона выступа.

Формальное положение:

WR1. Значение высоты выступа **height** должно быть положительным.

4.3.29 Объект Solid_with_rectangular_pattern

Объект **Solid_with_rectangular_pattern** является таким подтипом объекта **Modified_solid**, который представляет твердое тело, в котором ранее созданный элемент изменения формы тиражируется в узлах регулярного прямоугольного шаблона.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_rectangular_pattern
  SUBTYPE OF (Modified_solid);
  location : Axis_placement;
  replicated_element : solid_with_placed_feature;
  row_count : INTEGER;
  column_count : INTEGER;
  row_spacing : length_measure;
  column_spacing : length_measure;
WHERE
  WR1: (row_count * column_count) > 1;
  WR2: row_spacing > 0.0;
  WR3: column_spacing > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

location — объект, представляющий привязочную систему координат, задающую положение и ориентацию прямоугольного шаблона, образованного двумерным массивом репликаций элементов изменения формы;

replicated_element — объект, представляющий элемент изменения формы, который тиражируется для формирования прямоугольного шаблона, образованного двумерным массивом репликаций элементов изменения формы; элемент изменения формы может быть углублением, выступом или другим шаблоном. Исходная конфигурация находится в строке 1, столбце 1 шаблона;

row_count — количество строк в шаблоне;

column_count — количество столбцов в шаблоне;

row_spacing — расстояние между последовательными строками шаблона;

column_spacing — расстояние между последовательными столбцами шаблона.

Формальные положения:

WR1. Произведение значений атрибутов **row_count** и **column_count** должно быть положительным.

WR2. Значение атрибута **row_spacing** должно быть положительным.

WR3. Значение атрибута **column_spacing** должно быть положительным.

4.3.30 Объект Solid_with_rectangular_pocket

Объект **Solid_with_rectangular_pocket** является таким подтипом объекта **Solid_with_pocket**, который представляет твердое тело с углублением в виде прямоугольной выемки (кармана).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_rectangular_pocket
  SUBTYPE OF (Solid_with_pocket);
  pocket_length : length_measure;
  pocket_width : length_measure;
  corner_radius : length_measure;
WHERE
  WR1: (corner_radius < pocket_width/2) AND (corner_radius < pocket_length/2);
  WR2: pocket_length > 0.0;
  WR3: pocket_width > 0.0;
  WR4: corner_radius >= 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

pocket_length — длина выемки;

pocket_width — ширина выемки;

corner_radius — радиус скругления в углах выемки.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **corner_radius** должно быть меньше, чем длина и меньше чем ширина выемки.

WR2. Значение атрибута **pocket_length** должно быть положительным.

WR3. Значение атрибута **pocket_width** должно быть положительным.

WR4. Значение атрибута **corner_radius** должно быть положительным или равным нулю.

4.3.31 Объект Solid_with_rectangular_protrusion

Объект **Solid_with_rectangular_protrusion** является таким подтипом объекта **Solid_with_protrusion**, который представляет твердое тело с выступом, имеющим прямоугольное поперечное сечение.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_rectangular_protrusion
  SUBTYPE OF (Solid_with_protrusion);
  protrusion_length : length_measure;
  width : length_measure;
  corner_radius : length_measure;
WHERE
  WR1: (corner_radius <= width/2) AND (corner_radius <= protrusion_length/2);
  WR2: protrusion_length > 0.0;
  WR3: width > 0.0;
  WR4: corner_radius >= 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

protrusion_length — длина поперечного сечения прямоугольного выступа, измеренная в направлении локальной оси X привязочной системы координат, представленной объектом, играющим роль атрибута **location**;

width — ширина поперечного сечения прямоугольного выступа, измеренная в направлении локальной оси Y привязочной системы координат, представленной объектом, играющим роль атрибута **location**;

corner_radius — радиус скругления в углах поперечного сечения прямоугольного выступа может равняться нулю.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **corner_radius** должно быть менее половины ширины и менее половины длины выступа.

WR2. Значение атрибута **protrusion_length** должно быть положительным.

WR3. Значение атрибута **width** должно быть положительным.

WR4. Значение атрибута **corner_radius** не должно быть отрицательным, но может равняться нулю.

4.3.32 Объект Solid_with_simple_chamfer

Объект **Solid_with_simple_chamfer** является таким подтипом объекта **Solid_ with_edge_ modification**, который представляет твердое тело с простой фаской, в которой ребра фаски соединяют точки на равных расстояниях от измененного ребра на смежных гранях. На двух гранях, примыкающих к соответствующему ребру, на равных расстояниях от ребра строятся эквидистантные кривые. Между эквидистантными кривыми строится линейчатая поверхность, которая используется как поверхность на которой лежит новая фаска.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_simple_chamfer
  SUBTYPE OF (Solid_with_edge_modification);
  offset_distance : length_measure;
WHERE
  WR1: offset_distance > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

offset_distance — расстояние от измененного ребра до кромки фаски на сопряженных гранях.

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **offset_distance** должно быть положительным.

4.3.33 Объект Solid_with_slot

Объект **Solid_with_slot** является таким подтипом объекта **Solid_with_ depression**, который представляет твердое тело, в котором создается паз. Паз является углублением, форма которого создается за счет заметания постоянного профиля симметричного поперечного сечения вдоль прямолинейной или криволинейной траектории, который может иметь один или два закругленных конца, образованных за счет вращения половины профиля поперечного сечения паза вокруг своей оси симметрии. В качестве альтернативы, один или оба конца паза могут формироваться из материала детали. Паз может быть либо трапециевидным, либо Т-образной формы в поперечном сечении. Объект **Solid_with_slot** является явным супертипом объектов либо **Solid_with_straight_slot** (твердое тело с прямым пазом), либо **Solid_with_curved_slot** (твердое тело с криволинейным пазом) и либо **Solid_with_trapezoidal_ slot** (твердое тело с трапециевидным пазом) либо **Solid_ with_tee_slot** (твердое тело с Т-образным пазом).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_slot
  ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (Solid_with_straight_slot,
                        Solid_with_curved_slot)
                    AND ONEOF (Solid_with_trapezoidal_slot,
                        Solid_with_tee_slot))
  SUBTYPE OF (Solid_with_depression);
  slot_width : length_measure;
  closed_ends : LIST[2:2] OF LOGICAL;
  end_exit_faces : LIST[2:2] OF SET[0:?] OF Advanced_face;
WHERE
  WR1:
NOT(('SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_THROUGH_DEPRESSION'
IN TYPEOF(SELF)) AND (closed_ends = [FALSE,FALSE]));
  WR2: NOT(((closed_ends[1] = TRUE) AND (SIZEOF(end_exit_faces[1]) <> 0))
OR ((closed_ends[2] = TRUE) AND (SIZEOF(end_exit_faces[2]) <> 0)));
  WR3: slot_width > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

slot_width — ширина профиля паза;

closed_ends — список из двух логических значений, указывающих, закрыты ли соответствующие концы паза;

end_exit_faces — список из двух наборов объектов, представляющих входные и выходные грани на открытых концах паза.

Формальные положения:

WR1. Объект **Solid_with_slot** не должен одновременно являться объектом **Solid_with_through_depression** или его подтипом, если оба конца паза объявлены открытыми.

WR2. Если один из концов паза закрыт, то набор объектов, представляющих закрывающие грани на этом конце паза, должен быть пустым.

WR3. Значение атрибута **slot_width** должно быть положительным.

4.3.34 Объект Solid_with_spherical_bottom_hole

Объект **Solid_with_spherical_bottom_hole** является таким подтипом объекта **Solid_with_stepped_round_hole**, который представляет твердое тело со ступенчатым круглым отверстием, имеющим сферическое дно.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_spherical_bottom_hole
  SUBTYPE OF (Solid_with_stepped_round_hole);
  sphere_radius : length_measure;
WHERE
  WR1: sphere_radius >= SELF\Solid_with_stepped_round_hole.segment_radii[segments];
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

sphere_radius — радиус сферической поверхности на нижней части отверстия.

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **sphere_radius** должно быть больше радиуса конечного цилиндрического сегмента отверстия.

4.3.35 Объект Solid_with_stepped_round_hole

Объект **Solid_with_stepped_round_hole** является таким подтипом объекта **Solid_with_depression**, который представляет твердое тело с углублением, имеющим форму круглого отверстия, которое может быть ступенчатым. Форма нижней части отверстия определяется в подтипах настоящего объекта. Объект **Solid_with_stepped_round_hole** может быть одним из объектов **Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions** (твердое тело со ступенчатым круглым отверстием и коническими переходами), либо **Solid_with_flat_bottom_hole** (твердое тело с отверстием с плоским дном), либо **Solid_with_conical_bottom_hole** (твердое тело с отверстием с коническим дном), либо **Solid_with_spherical_bottom_ hole** (твердое тело с отверстием со сферическим дном).

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_stepped_round_hole
  SUPERTYPE OF (Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions
            ANDOR ONEOF (Solid_with_flat_bottom_hole,
                Solid_with_conical_bottom_hole,
                Solid_with_spherical_bottom_hole))
  SUBTYPE OF (Solid_with_depression);
  segmenTS : INTEGER;
  segment_radii : LIST[1: segments] OF length_measure;
  segment_depths : LIST[1: segments] OF length_measure;
DERIVE
  SELF\Solid_with_depression.depth : length_measure := calculate_depth(SELF);
WHERE
  WR1: NOT
((‘SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_THROUGH_DEPRESSION’ IN
```

```
TYPEOF(SELF)) AND (SIZEOF(TYPEOF(SELF) *
 ['SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_FLAT_BOTTOM_HOLE',
'SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_CONICAL_BOTTOM_HOLE',
'SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_SPHERICAL_BOTTOM_HOLE']) <> 0));
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

segmenTS — число цилиндрических сегментов отверстия;

segment_radii — список последовательных значений радиусов цилиндрического отверстия;

segment_depths — список глубин цилиндрических сегментов отверстия;

depth — полная глубина отверстия, которая является суммой глубин отдельных сегментов.

Формальное положение:

WR1. Если объект **Solid_with_stepped_round_hole** является также подтипом объекта **Solid_ with_through_depression**, то список типов сложного объекта не должен включать любой из подтипов, определяющих условия для создания сплошного дна для отверстий данного типа.

4.3.36 Объект Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions

Объект **Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions** является таким подтипом объекта **Solid_with_stepped_round_hole**, который представляет твердое тело с круглым ступенчатым отверстием с коническими переходами между некоторыми цилиндрическими сегментами отверстия.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions
  SUBTYPE OF (Solid_with_stepped_round_hole);
  conical_transitions : SET[1:?] OF Conical_stepped_hole_transition;
WHERE
  WR1: SIZEOF (conical_transitions) <= (SELF\Solid_with_stepped_round_hole.segmenTS + 1);
  WR2: ('SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_THROUGH_DEPRESSION'
IN TYPEOF(SELF)) XOR (SIZEOF(conical_transitions) <= SELF\Solid_with_stepped_round_hole.segments);
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

conical_transitions — набор объектов, представляющих конические переходы.

Формальные положения:

WR1. Количество объектов в наборе, играющем роль атрибута **conical_ transitions** не должно превышать число сегментов более чем на 1.

WR2. Если объект также является объектом типа **Solid_with_through_ depression**, то число переходов не должно превышать число сегментов.

4.3.37 Объект Solid_with_straight_slot

Объект **Solid_with_straight_slot** является таким подтипом объекта **Solid_ with_slot**, который представляет твердое тело, на котором создан паз путем заметания профиля паза по прямой линии.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_straight_slot
 SUBTYPE OF (Solid_with_slot);
 slot_length : length_measure;
WHERE
 WR1: slot_length > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

slot_length — длина паза.

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **slot_length** должно быть положительным.

4.3.38 Объект Solid_with_tee_slot

Объект **Solid_with_tee_slot** является подтипом объекта **Solid_with_ slot**, и представляет твердое тело, в котором был создан паз путем заметания Т-образного профиля. Сечение паза имеет форму перевернутой буквы «Т». Его общая глубина (измеренная в направлении оси симметрии) определяется наследуемым от супертипа атрибутом **depth**; ширина узкой части паза (измеренная в перпендикулярном направлении) задается наследуемым атрибутом **slot_width**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_tee_slot
  SUBTYPE OF (Solid_with_slot);
  tee_section_width : length_measure;
  collar_depth : length_measure;
WHERE
  WR1: collar_depth < SELF\Solid_with_depression.depth;
  WR2: tee_section_width > SELF\solid_with_slot.slot_width;
  WR3: tee_section_width > 0.0;
  WR4: collar_depth > 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

tee_section_width — ширина внутренней, более широкой части Т-образного паза;

collar_depth — высота внутренней части Т-образного паза.

Формальные положения:

WR1. Значение атрибута **collar_depth** должно быть меньше, чем значение общей глубины, задаваемой атрибутом **depth**.

WR2. Значение атрибута **tee_section_width** должно быть больше значения атрибута **slot_width**.

WR3. Значение атрибута **tee_section_width** должно быть положительным.

WR4. Значение атрибута **collar_depth** должно быть положительным.

4.3.39 Объект Solid_with_through_depression

Объект **Solid_with_through_depression** является таким подтипом объекта **Solid_with_depression**, который представляет твердое тело с углублением, полностью проникающим сквозь одну или более граней этого тела.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_through_depression
  SUBTYPE OF (Solid_with_depression);
  exit_faces : SET[1:?] OF Advanced_face;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

exit_faces — набор объектов, представляющих грани, сквозь которые проникает углубление.

4.3.40 Объект Solid_with_trapezoidal_slot

Объект **Solid_with_trapezoidal_slot** является типом **Solid_with_slot**, на котором создается паз путем заметания профиля трапециевидной формы.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_trapezoidal_slot
  SUBTYPE OF (Solid_with_slot);
  draft_angle : plane_angle_measure;
  floor_fillet_radius : length_measure;
WHERE
  WR1: floor_fillet_radius >= 0.0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

draft_angle — угол наклона, измеряемый относительно плоскости симметрии сечения паза. При положительном угле наклона стены паза наклоняются внутрь с увеличением глубины. При отрицательном угле наклона создается паз в форме ласточкиного хвоста;

floor_fillet_radius — радиус скругления нижней части паза; если он равен нулю, то у паза плоская нижняя часть.

Формальное положение:

WR1. Значение атрибута **floor_fillet_radius** должно быть положительным или равным нулю.

4.3.41 Объект Solid_with_variable_radius_edge_blend

Объект **Solid_with_variable_radius_edge_blend** является таким подтипом объекта **Path_modified_solid**, который представляет твердое тело, в котором скругление измененных ребер происходит методом «катящегося шара», радиус которого меняется по мере прохождения связанной последовательности ребер.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Solid_with_variable_radius_edge_blend
  SUBTYPE OF (Path_modified_solid);
  interpolation_poinTS : LIST[2:?] OF Cartesian_point;
  radii : LIST[2:?] OF length_measure;
  variations : LIST[2:?] OF blend_radius_variation,
WHERE
  WR1: SIZEOF(blended_edges) = SIZEOF(radii);
  WR2: SIZEOF(variations) = SIZEOF(interpolation_points) - 1;
  WR3:
SIZEOF(['SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_FIXED_RADIUS_EDGE_BLEND',
'SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_SIMPLE_CHAMFER',
'SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_DOUBLE_OFFSET_CHAMFER',
'SOLID_WITH_LOCAL_MODIFICATION_ARM.SOLID_WITH_ANGLED_CHAMFER'] *
TYPEOF(SELF)) = 0;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

interpolation_poinTS — список объектов, представляющих точки вдоль траектории ребер с заданными посредством атрибута **radii** значениями радиуса сопряжения в этих точках;

radii — заданные значения радиуса в интерполяционных точках, представленных объектами, входящими в список объектов, играющих роль атрибута **interpolation_points**,

variations — значения перечислимого типа **blend_radius_variation**, задающие типы интерполяционной функции, используемой для управления радиусом сопряжения в промежуточных точках вдоль траектории ребер.

Формальные положения:

WR1. Число представляющих точки объектов, входящих в список, играющий роль атрибута **interpolation_points**, должно быть равно количеству значений радиусов, задаваемых агрегатным атрибутом **radii**.

WR2. Количество значений атрибута **variations** должно быть на единицу меньше количества объектов, входящих в список, играющий роль атрибута **interpolation_points**.

WR3. Объект **Solid_with_variable_radius_edge_blend** не должен быть создан как сложный объект, являющийся одновременно объектом одного из подтипов объекта **Solid_with_edge_modification**.

4.4 Определение функции ПЭМ

Настоящий подраздел определяет функцию ПЭМ для данного прикладного модуля. Функция ПЭМ и ее определение приведены ниже.

4.4.1 Функция calculate_depth

Функция **calculate_depth** вычисляет полную глубину ступенчатого отверстия в твердом теле, представленное объектом **Solid_with_stepped_round_hole**, за счет сложения глубин отдельных сегментов ступенчатого отверстия.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION calculate_depth (swsrh: Solid_with_stepped_round_hole): length_measure;
LOCAL
    i: INTEGER;
    td: length_measure := 0;
 END_LOCAL;
 REPEAT i:= 1 TO swsrh.segments;
    td := td + swsrh.segment_depths[i];
 END_REPEAT;
 RETURN(td);
END_FUNCTION;
(*
```

Определение аргумента:

swsrh — (Ввод) Объект **Solid_with_stepped_round_hole**, представляющий твердое тело со ступенчатым отверстием, для которого должна быть вычислена полная глубина.

```
*)
END_SCHEMA; - - Solid_with_local_modification_arm
(*
```

5 Интерпретированная модель модуля

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, определенные в 5.2 или импортированные с помощью оператора USE FROM.

В настоящем 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 отображения 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 не 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 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;

- ключевое слово NO MAPPING EXTENSION PROVIDED (отображение расширений не предоставляются), в тех случаях, когда расширение списка выбора расширяемого выбираемого SELECT TYPE не оказывает влияния;

- 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 включает в себя 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 данного стандарта для тех элементов ИММ, которые определены в схеме ИММ данного стандарта.

Данная секция опускается, если в секции «Элемент ИММ» используются ключевые слова PATH или IDENTICAL MAPPING или NO MAPPING EXTENSION PROVIDED.

Секция «Правила» содержит наименование одного или более глобальных правил, которые применяются к совокупности объектных типов данных ИММ, перечисленных в секциях «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 секциях «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 рамках данного стандарта;

- 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 Advanced_open_shell

Элемент ИММ: surfaced_open_shell

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь:
surfaced_open_shell <=
open_shell <=
connected_face_set <=
topological_representation_item <=
representation_item

5.1.1.1 Отображение связи объекта **Advanced_open_shell** с объектом **Advanced_face** (представленным атрибутом **shell_faces**)

Элемент ИММ: connected_face_set.cfs_faces

Источник: ИСО 10303-42

Ссылочный путь:
surfaced_open_shell <=
open_shell <=
connected_face_set
connected_face_set.cfs_faces[i] ->
face =>
face_surface =>
advanced_face

5.1.2 Прикладной объект Complex_deleted_face_solid

Элемент ИММ: complex_shelled_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь:
complex_shelled_solid <=
shelled_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.2.1 Атрибут **thickness_list**

Элемент ИММ: complex_shelled_solid.thickness_list

Источник: ИСО 10303-111

5.1.2.2 Отображение связи объекта **Complex_deleted_face_solid** с объектом **Advanced_face** (представленным атрибутом **thickened_face_list**)

Элемент ИММ: complex_shelled_solid.thickened_face_list

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: complex_shelled_solid.thickened_face_list [i][i] ->
face =>
face_surface =>
advanced_face

5.1.3 Прикладной объект Conical_stepped_hole_transition

Элемент ИММ: conical_stepped_hole_transition

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: conical_stepped_hole_transition <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.3.1 Атрибут **apex_angle**

Элемент ИММ: conical_stepped_hole_transition.cone_apex_angle

Источник: ИСО 10303-111

5.1.3.2 Атрибут **cone_base_radius**

Элемент ИММ: conical_stepped_hole_transition.cone_base_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: conical_stepped_hole_transition.cone_base_radius ->
positive_length_measure

5.1.3.3 Атрибут **transition_number**

Элемент ИММ: conical_stepped_hole_transition.transition_number

Источник: ИСО 10303-111

5.1.4 Прикладной объект Deleted_face_solid

Элемент ИММ: shelled_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: shelled_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.4.1 Атрибут **thickness**

Элемент ИММ: shelled_solid.thickness

Источник: ИСО 10303-111

5.1.4.2 Отображение связи объекта **Deleted_face_solid** с объектом **Advanced_face** (представленным атрибутом **deleted_faces**)

Элемент ИММ: shelled_solid.deleted_face_set

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: shelled_solid.deleted_face_set[i] ->
face =>
face_surface =>
advanced_face

5.1.5 Прикладной объект Deleted_face_solid_with_offsets

Элемент ИММ: double_offset_shelled_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: double_offset_shelled_solid <=
shelled_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.5.1 Атрибут **thickness2**

Элемент ИММ: double_offset_shelled_solid.thickness2

Источник: ИСО 10303-111

5.1.6 Прикладной объект Path_modified_solid

Элемент ИММ: track_blended_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: track_blended_solid <=
edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.7 Прикладной объект Path_modified_solid_with_end_conditions

Элемент ИММ: track_blended_solid_with_end_conditions

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: track_blended_solid_with_end_conditions <=
track_blended_solid <=
edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.7.1 Отображение связи объекта **Path_modified_solid_with_end_conditions** с объектом **blend_end_condition** (представленным атрибутом **end_conditions**)

Элемент ИММ: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions[i] ->
blend_end_condition_select

5.1.7.2 Отображение связи объекта **Path_modified_solid_with_end_conditions** с объектом **Edge_curve** (представленным атрибутом **end_conditions**)

Элемент ИММ: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions[i] ->
blend_end_condition_select = edge_curve
edge_curve

5.1.7.3 Отображение связи объекта **Path_modified_solid_with_end_conditions** с объектом **Point_on_curve** (представленным атрибутом **end_conditions**)

Элемент ИММ: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions[i] ->
blend_end_condition_select = point_on_curve
point_on_curve

5.1.7.4 Отображение связи объекта **Path_modified_solid_with_end_conditions** с объектом **Vertex** (представленным атрибутом **end_conditions**)

Элемент ИММ: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: track_blended_solid_with_end_conditions.end_conditions[i] ->
blend_end_condition_select = vertex
vertex

5.1.8 Прикладной объект Sculptured_solid

Элемент ИММ: sculptured_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: sculptured_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.8.1 Атрибут **positive_side**

Элемент ИММ: sculptured_solid.positive_side

Источник: ИСО 10303-111

5.1.8.2 Отображение связи объекта **Sculptured_solid** с объектом **Advanced_face** (представленным атрибутом **cutting_surface**)

Элемент ИММ: sculptured_solid.sculpturing_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: sculptured_solid.sculpturing_element ->
generalized_surface_select = face_surface
face_surface =>
advanced_face

5.1.8.3 Отображение связи объекта **Sculptured_solid** с объектом **Advanced_open_shell** (представленным атрибутом **cutting_surface**)

Элемент ИММ: sculptured_solid.sculpturing_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: sculptured_solid.sculpturing_element ->
generalized_surface_select = surfaced_open_shell
surfaced_open_shell

5.1.8.4 Отображение связи объекта **Sculptured_solid** с объектом **sculpting_surface** (представленным атрибутом **cutting_surface**)

Элемент ИММ: sculptured_solid.sculpturing_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: sculptured_solid.sculpturing_element ->
generalized_surface_select =
(surface)
(face_surface =>
advanced_face)
(surfaced_open_shell)

5.1.8.5 Отображение связи объекта **Sculptured_solid** с объектом **Surface** (представленным атрибутом **cutting_surface**)

Элемент ИММ: sculptured_solid.sculpturing_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: sculptured_solid.sculpturing_element ->
generalized_surface_select = surface
surface

5.1.9 Прикладной объект Sculptured_solid_with_selection

Элемент ИММ. sculptured_solid_with_selection

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: sculptured_solid_with_selection <=
sculptured_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.9.1 Отображение связи объекта **Sculptured_solid_with_selection** с объектом **Detailed_topological_model_element** (представленным атрибутом **retained_part**)

Элемент ИММ: sculptured_solid_with_selection.retained_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: sculptured_solid_with_selection.retained_solid ->
topological_representation_item

5.1.10 Прикладной объект Solid_with_angled_chamfer

Элемент ИММ: solid_with_angle_based_chamfer

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_angle_based_chamfer <=
solid_with_chamfered_edges <=
edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.10.1 Атрибут **left_offset**

Элемент ИММ: solid_with_angle_based_chamfer.left_offset

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_angle_based_chamfer.left_offset

5.1.10.2 Атрибут **offset_angle**

Элемент ИММ: solid_with_angle_based_chamfer.offset_angle

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_angle_based_chamfer.offset_angle ->
positive_plane_angle_measure

5.1.10.3 Атрибут **offset_distance**

Элемент ИММ: solid_with_angle_based_chamfer.offset_distance

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_angle_based_chamfer.offset_distance ->
positive_length_measure

5.1.11 Прикладной объект Solid_with_circular_pattern

Элемент ИММ: solid_with_circular_pattern

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.11.1 Атрибут **angular_spacing**

Элемент ИММ: solid_with_circular_pattern.angular_spacing

Источник: ИСО 10303-111

5.1.11.2 Атрибут **radial_alignment**

Элемент ИММ: solid_with_circular_pattern.radial_alignment

Источник: ИСО 10303-111

5.1.11.3 Атрибут **replicate_count**

Элемент ИММ: solid_with_circular_pattern.replicate_count

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern.replicate_count ->
positive_integer

5.1.11.4 Отображение связи объекта **Solid_with_circular_pattern** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом **location**)

Элемент ИММ: modified_solid_with_placed_configuration.placing

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern <=
modified_solid_with_placed_configuration
modified_solid_with_placed_configuration.placing ->
axis2_placement_3d

5.1.11.5 Отображение связи объекта **Solid_with_circular_pattern** с объектом **Cartesian_point** (представленным атрибутом **reference_point**)

Элемент ИММ: solid_with_circular_pattern.reference_point

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern.reference_point ->
point =>
cartesian_point

5.1.11.6 Отображение связи объекта **Solid_with_circular_pattern** с объектом **Solid_with_circular_pattern** (представленным атрибутом **replicated_element**)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_shape_element_pattern =>
solid_with_circular_pattern

5.1.11.7 Отображение связи объекта **Solid_with_circular_pattern** с объектом **Solid_with_depression** (представленным атрибутом **replicated_element**)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_depression

5.1.11.8 Отображение связи объекта **Solid_with_circular_pattern** с объектом **Solid_with_protrusion** (представленным атрибутом **replicated_element**)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_protrusion

5.1.11.9 Отображение связи объекта **Solid_with_circular_pattern** с объектом **Solid_with_rectangular_pattern** (представленным атрибутом replicated_element)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_shape_element_pattern =>
solid_with_rectangular_pattern

5.1.12 Прикладной объект Solid_with_circular_pocket

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pocket

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pocket <=
solid_with_pocket <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.12.1 Атрибут **pocket_radius**

Элемент ИММ: solid_with_circular_pocket.pocket_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_pocket.pocket_radius ->
positive_length_measure

5.1.13 Прикладной объект Solid_with_circular_protrusion

Элемент ИММ: solid_with_circular_protrusion

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_protrusion <=
solid_with_protrusion <=

modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.13.1 Атрибут radius

Элемент ИММ: solid_with_circular_protrusion.protrusion_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_circular_protrusion.protrusion_radius ->
positive_length_measure

5.1.14 Прикладной объект Solid_with_conical_bottom_hole

Элемент ИММ: solid_with_conical_bottom_round_hole

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_conical_bottom_round_hole
solid_with_stepped_round_hole <=
solid_with_hole <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.14.1 Атрибут **semi_apex_angle**

Элемент ИММ: solid_with_conical_bottom_round_hole.semi_apex_angle

Источник: ИСО 10303-111

5.1.14.2 Атрибут **tip_radius**

Элемент ИММ: solid_with_conical_bottom_round_hole.tip_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_flat_bottom_round_hole.fillet_radius ->
non_negative_length_measure

5.1.15 Прикладной объект Solid_with_curved_slot

Элемент ИММ: solid_with_curved_slot

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_curved_slot <=
solid_with_slot <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.15.1 Отображение связи объекта **Solid_with_curved_slot** с объектом **Detailed_geometric_model_element** (представленным атрибутом **slot_centreline**)

Элемент ИММ: solid_with_curved_slot.slot_centreline

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_curved_slot.slot_centreline ->
bounded_curve <=
curve <=
geometric_representation_item

5.1.16 Прикладной объект Solid_with_depression

Элемент ИММ: solid_with_depression

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.16.1 Атрибут **depth**

Элемент ИММ: solid_with_depression.depth

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_depression.depth ->
positive_length_measure

5.1.16.2 Отображение связи объекта **Solid_with_depression** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом **location**)

Элемент ИММ: modified_solid_with_placed_configuration.placing

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration
modified_solid_with_placed_configuration.placing ->
axis2_placement_3d

5.1.17 Прикладной объект Solid_with_double_offset_chamfer

Элемент ИММ: solid_with_double_offset_chamfer

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь. solid_with_double_offset_chamfer <=
solid_with_chamfered_edges <=
edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.17.1 Атрибут **left_offset_distance**

Элемент ИММ: solid_with_double_offset_chamfer.left_offset_distance

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь. solid_with_double_offset_chamfer.left_offset_distance ->
positive_length_measure

5.1.17.2 Атрибут **right_offset_distance**

Элемент ИММ: solid_with_double_offset_chamfer.right_offset_distance

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_double_offset_chamfer.right_offset_distance ->
positive_length_measure

5.1.18 Прикладной объект Solid_with_edge_modification

Элемент ИММ: edge_blended_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.18.1 Отображение связи объекта **Solid_with_edge_modification** с объектом **Edge** (представленным атрибутом **blended_edges**)

Элемент ИММ: edge_blended_solid.blended_edges

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: edge_blended_solid
edge_blended_solid.blended_edges[i] ->
edge_curve

5.1.19 Прикладной объект Solid_with_fixed_radius_edge_blend

Элемент ИММ: solid_with_constant_radius_edge_blend

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_constant_radius_edge_blend <=
edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.19.1 Атрибут **radius**

Элемент ИММ: solid_with_constant_radius_edge_blend.radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_constant_radius_edge_blend.radius ->
positive_length_measure

5.1.20 Прикладной объект Solid_with_flat_bottom_hole

Элемент ИММ: solid_with_flat_bottom_round_hole

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_flat_bottom_round_hole <=
solid_with_stepped_round_hole <=
solid_with_hole <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.20.1 Атрибут **fillet_radius**

Элемент ИММ: solid_with_flat_bottom_round_hole.fillet_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_flat_bottom_round_hole.fillet_radius ->
non_negative_length_measure

5.1.21 Прикладной объект Solid_with_general_pocket

Элемент ИММ: solid_with_general_pocket

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_general_pocket <=
solid_with_pocket <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.21.1 Отображение связи объекта **Solid_with_general_pocket** с объектом **Cartesian_point** (представленным атрибутом **reference_point**)

Элемент ИММ: solid_with_general_pocket.reference_point

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_general_pocket.reference_point ->
point =>
cartesian_point

5.1.21.2 Отображение связи объекта **Solid_with_general_pocket** с объектом **Detailed_geometric_model_element** (представленным атрибутом **profile**)

Элемент ИММ: solid_with_general_pocket.profile

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_general_pocket.profile ->
positioned_sketch <=
geometric_representation_item

5.1.22 Прикладной объект Solid_with_general_protrusion

Элемент ИММ: solid_with_general_protrusion

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_general_protrusion <=
solid_with_protrusion <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.22.1 Отображение связи объекта **Solid_with_general_protrusion** с объектом **Cartesian_point** (представленным атрибутом **reference_point**)

Элемент ИММ: solid_with_general_protrusion.reference_point

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_general_protrusion.reference_point ->
point =>
cartesian_point

5.1.22.2 Отображение связи объекта **Solid_with_general_protrusion** с объектом **Detailed_geometric_model_element** (представленным атрибутом **profile**)

Элемент ИММ: solid_with_general_protrusion.profile

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_general_protrusion.profile ->
positioned_sketch <=
geometric_representation_item

5.1.23 Прикладной объект Solid_with_groove

Элемент ИММ: solid_with_groove

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_groove <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.23.1 Атрибут **draft_angle**

Элемент ИММ: solid_with_groove.draft_angle

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_groove.draft_angle ->
positive_plane_angle_measure

5.1.23.2 Атрибут **external_groove**

Элемент ИММ: solid_with_groove.external_groove

Источник: ИСО 10303-111

5.1.23.3 Атрибут **floor_fillet_radius**

Элемент ИММ: solid_with_groove.floor_fillet_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_groove.floor_fillet_radius ->
non_negative_length_measure

5.1.23.4 Атрибут **groove_radius**

Элемент ИММ: solid_with_groove.groove_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_groove.groove_radius ->
positive_length_measure

5.1.23.5 Атрибут **groove_width**

Элемент ИММ: solid_with_groove.groove_width

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_groove.groove_width ->
positive_length_measure

5.1.24 Прикладной объект Solid_with_incomplete_circular_pattern

Элемент ИММ: solid_with_circular_pattern

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_incomplete_circular_pattern <=
solid_with_circular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.24.1 Атрибут **omitted_instances**

Элемент ИММ: solid_with_incomplete_circular_pattern.omitted_instances

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_incomplete_circular_pattern.omitted_instances[i] ->
positive_integer

5.1.25 Прикладной объект Solid_with_incomplete_rectangular_pattern

Элемент ИММ: solid_with_incomplete_rectangular_pattern

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_incomplete_rectangular_pattern <=
solid_with_rectangular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=

solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.25.1 Атрибут **omitted_instances**

Элемент ИММ: solid_with_incomplete_rectangular_pattern.omitted_instances

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_incomplete_rectangular_pattern.omitted_instances[i][i] ->
positive_integer

5.1.26 Прикладной объект Solid_with_offset_faces

Элемент ИММ: offset_face_solid

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: offset_face_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.26.1 Атрибут **offset_distances**

Элемент ИММ: offset_face_solid.offset_distances

Источник: ИСО 10303-111

5.1.26.2 Отображение связи объекта **Solid_with_offset_faces** с объектом **Advanced_face** (представленным атрибутом **offset_faces**)

Элемент ИММ: offset_face_solid.offset_faces

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: offset_face_solid.offset_faces[i][i] ->
face =>
face_surface =>
advanced_face

5.1.27 Прикладной объект Solid_with_pocket

Элемент ИММ: solid_with_pocket

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_pocket <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.27.1 Атрибут **draft_angle**

Элемент ИММ: solid_with_pocket.draft_angle

Источник: ИСО 10303-111

5.1.27.2 Атрибут **floor_blend_radius**

Элемент ИММ: solid_with_pocket.floor_blend_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_pocket.floor_blend_radius ->
non_negative_length_measure

5.1.28 Прикладной объект Solid_with_protrusion

Элемент ИММ: solid_with_protrusion

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_protrusion <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.28.1 Атрибут **draft_angle**

Элемент ИММ: solid_with_protrusion.protrusion_draft_angle

Источник: ИСО 10303-111

5.1.28.2 Атрибут **height**

Элемент ИММ: solid_with_protrusion.protrusion_height

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_protrusion.protrusion_height ->
positive_length_measure

5.1.28.3 Отображение связи объекта **Solid_with_protrusion** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом location)

Элемент ИММ: modified_solid_with_placed_configuration.placing

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_protrusion <=
modified_solid_with_placed_configuration
modified_solid_with_placed_configuration.placing ->
axis2_placement_3d

5.1.29 Прикладной объект Solid_with_rectangular_pattern

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pattern

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.29.1 Атрибут **column_count**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pattern.column_count

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern.column_count ->
positive_integer

5.1.29.2 Атрибут **column_spacing**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pattern.column_spacing

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern.row_spacing ->
positive_integer

5.1.29.3 Атрибут **row_count**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pattern.row_count

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern.row_count ->
positive_integer

5.1.29.4 Атрибут **row_spacing**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pattern.row_spacing

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern.row_spacing ->
positive_integer

5.1.29.5 Отображение связи объекта **Solid_with_rectangular_pattern** с объектом **Axis_placement** (представленным атрибутом **location**)

Элемент ИММ: modified_solid_with_placed_configuration.placing

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern <=
modified_solid_with_placed_configuration
modified_solid_with_placed_configuration.placing ->
axis2_placement_3d

5.1.29.6 Отображение связи объекта **Solid_with_rectangular_pattern** с объектом **Solid_with_circular_pattern** (представленным атрибутом replicated_element)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_shape_element_pattern =>
solid_with_circular_pattern

5.1.29.7 Отображение связи объекта **Solid_with_rectangular_pattern** с объектом **Solid_with_depression** (представленным атрибутом **replicated_element**)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_depression

5.1.29.8 Отображение связи объекта **Solid_with_rectangular_pattern** с объектом **Solid_with_protrusion** (представленным атрибутом **replicated_element**)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_protrusion

5.1.29.9 Отображение связи объекта **Solid_with_rectangular_pattern** с объектом **Solid_with_rectangular_pattern** (представленным атрибутом replicated_element)

Элемент ИММ: solid_with_shape_element_pattern.replicated_element

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pattern <=
solid_with_shape_element_pattern
solid_with_shape_element_pattern.replicated_element ->
modified_solid_with_placed_configuration =>
solid_with_shape_element_pattern =>
solid_with_rectangular_pattern

5.1.30 Прикладной объект Solid_with_rectangular_pocket

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pocket

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pocket <=
solid_with_pocket <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.30.1 Атрибут **corner_radius**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pocket.corner_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pocket.corner_radius ->
non_negative_length_measure

5.1.30.2 Атрибут **pocket_length**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pocket.pocket_length

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pocket.pocket_length ->
positive_length_measure

5.1.30.3 Атрибут **pocket_width**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_pocket.pocket_width

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_pocket.pocket_width ->
positive_length_measure

5.1.31 Прикладной объект Solid_with_rectangular_protrusion

Элемент ИММ: solid_with_protrusion

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_protrusion <=
solid_with_protrusion <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.31.1 Атрибут **corner_radius**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_protrusion.protrusion_corner_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_protrusion.protrusion_corner_radius -> non_negative_length_measure

5.1.31.2 Атрибут **protrusion_length**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_protrusion.protrusion_length

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь. solid_with_rectangular_protrusion.protrusion_length -> positive_length_measure

5.1.31.3 Атрибут **width**

Элемент ИММ: solid_with_rectangular_protrusion.protrusion_width

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_rectangular_protrusion.protrusion_width -> positive_length_measure

5.1.32 Прикладной объект Solid_with_simple_chamfer

Элемент ИММ: solid_with_single_offset_chamfer

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_single_offset_chamfer <=
solid_with_chamfered_edges <=
edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.32.1 Атрибут **offset_distance**

Элемент ИММ: solid_with_single_offset_chamfer.offset_distance

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_single_offset_chamfer.offset_distance -> positive_length_measure

5.1.33 Прикладной объект Solid_with_slot

Элемент ИММ: solid_with_slot

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_slot <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.33.1 Атрибут **closed_ends**

Элемент ИММ: solid_with_slot.closed_ends

Источник: ИСО 10303-111

5.1.33.2 Атрибут **slot_width**

Элемент ИММ: solid_with_slot.slot_width

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_slot.slot_width -> positive_length_measure

5.1.33.3 Отображение связи объекта **Solid_with_slot** с объектом **Advanced_face** (представленным атрибутом **end_exit_faces**)

Элемент ИММ: solid_with_slot.end_exit_faces

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_slot.end_exit_faces[i][i] ->
face =>
face_surface =>
advanced_face

5.1.34 Прикладной объект Solid_with_spherical_bottom_hole

Элемент ИММ: solid_with_spherical_bottom_round_hole

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_spherical_bottom_round_hole <=
solid_with_stepped_round_hole <=
solid_with_hole <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.34.1 Атрибут **sphere_radius**

Элемент ИММ: solid_with_spherical_bottom_round_hole.sphere_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_spherical_bottom_round_hole.sphere_radius ->
positive_length_measure

5.1.35 Прикладной объект Solid_with_stepped_round_hole

Элемент ИММ: solid_with_stepped_round_hole

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_stepped_round_hole <=
solid_with_hole <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.35.1 Атрибут **segment_depths**

Элемент ИММ: solid_with_stepped_round_hole.segment_depths

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_stepped_round_hole.segment_depths[i] ->
positive_length_measure

5.1.35.2 Атрибут **segment_radii**

Элемент ИММ: solid_with_stepped_round_hole.segment_radii

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_stepped_round_hole.segment_radii[i] ->
positive_length_measure

5.1.35.3 Атрибут **segments**

Элемент ИММ: solid_with_stepped_round_hole.segments

Источник: ИСО 10303-111

5.1.36 Прикладной объект Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_ transitions

Элемент ИММ: solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions <=
solid_with_stepped_round_hole <=
solid_with_hole <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.36.1 Отображение связи объекта **Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions** с объектом **Conical_stepped_hole_transition** (представленным атрибутом **conical_transitions**)

Элемент ИММ: solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions.conical_transitions

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions.conical_transitions[i] ->
conical_stepped_hole_transition

5.1.37 Прикладной объект Solid_with_straight_slot

Элемент ИММ: solid_with_straight_slot

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_straight_slot <=
solid_with_slot <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.37.1 Атрибут **slot_length**

Элемент ИММ: solid_with_straight_slot.slot_length

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_straight_slot.slot_length ->
positive_length_measure

5.1.38 Прикладной объект Solid_with_tee_slot

Элемент ИММ: solid_with_tee_section_slot

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_tee_section_slot <=
solid_with_slot <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.38.1 Атрибут **collar_depth**

Элемент ИММ: solid_with_tee_section_slot.collar_depth

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_tee_section_slot.collar_depth ->
positive_length_measure

5.1.38.2 Атрибут **tee_section_width**

Элемент ИММ: solid_with_tee_section_slot.tee_section_width

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_tee_section_slot.tee_section_width ->
positive_length_measure

5.1.39 Прикладной объект Solid_with_through_depression

Элемент ИММ: solid_with_through_depression

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_through_depression <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.39.1 Отображение связи объекта **Solid_with_through_depression** с объектом **Advanced_face** (представленным атрибутом **exit_faces**)

Элемент ИММ: solid_with_through_depression.exit_faces

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_through_depression.exit_faces[i] ->
face =>
face_surface =>
advanced_face

5.1.40 Прикладной объект Solid_with_trapezoidal_slot

Элемент ИММ: solid_with_trapezoidal_section_slot

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_trapezoidal_section_slot <=
solid_with_slot <=
solid_with_depression <=
modified_solid_with_placed_configuration <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.40.1 Атрибут **draft_angle**

Элемент ИММ: solid_with_trapezoidal_section_slot.draft_angle

Источник: ИСО 10303-111

5.1.40.2 Атрибут **floor_fillet_radius**

Элемент ИММ: solid_with_trapezoidal_section_slot.floor_fillet_radius

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_trapezoidal_section_slot.floor_fillet_radius ->
non_negative_length_measure

5.1.41 Прикладной объект Solid_with_variable_radius_edge_blend

Элемент ИММ: solid_with_variable_radius_edge_blend

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_variable_radius_edge_blend <=
track_blended_solid <=
edge_blended_solid <=
modified_solid <=
solid_model <=
geometric_representation_item <=
representation_item

5.1.41.1 Атрибут **radii**

Элемент ИММ: solid_with_variable_radius_edge_blend.radius_list

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_variable_radius_edge_blend.radius_list[i] ->
positive_length_measure

5.1.41.2 Атрибут **variations**

Элемент ИММ: solid_with_variable_radius_edge_blend.edge_function_list

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь. solid_with_variable_radius_edge_blend.edge_function_list[i] ->
blend_radius_variation_type

5.1.41.3 Отображение связи объекта **Solid_with_variable_radius_edge_blend** с объектом **Cartesian_point** (представленным атрибутом **interpolation_points**)

Элемент ИММ: solid_with_variable_radius_edge_blend.point_list

Источник: ИСО 10303-111

Ссылочный путь: solid_with_variable_radius_edge_blend.point_list[i] ->
point =>
cartesian_point

5.2 Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS

В настоящем подразделе определена EXPRESS-схема, полученная из таблицы отображений. В данной схеме использованы элементы из общих ресурсов или из других прикладных модулей, а также определены конструкции на языке EXPRESS, относящиеся к настоящему стандарту.

В настоящем подразделе определена интерпретированная модель прикладного модуля «Объемная модель с локальным изменением», 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 применяются 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 данных, пока этот тип не будет также импортирован в схему ИММ.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA Solid_with_local_modification_mim;
USE FROM Basic_geometric_topology_mim; - - ISO/TS 10303-1323
USE FROM Procedural_solid_model_mim; - - ISO/TS 10303-1318
USE FROM Topologically_bounded_surface_mim; - - ISO/TS 10303-1511
USE FROM geometric_model_schema - - ISO 10303-42
  (solid_model);
USE FROM topology_schema - - ISO 10303-42
```

```
  (edge,
  edge_curve);
USE FROM solid_shape_element_schema - - ISO 10303-111
  (complex_shelled_solid,
  conical_stepped_hole_transition,
  double_offset_shelled_solid,
  sculptured_solid,
  shelled_solid,
  solid_with_angle_based_chamfer,
  solid_with_chamfered_edges,
  solid_with_circular_pattern,
  solid_with_circular_pocket,
  solid_with_circular_protrusion,
  solid_with_conical_bottom_round_hole,
  solid_with_constant_radius_edge_blend,
  solid_with_curved_slot,
  solid_with_double_offset_chamfer,
  solid_with_flat_bottom_round_hole,
  solid_with_general_pocket,
  solid_with_general_protrusion,
  solid_with_groove,
  solid_with_incomplete_circular_pattern,
  solid_with_incomplete_rectangular_pattern,
  solid_with_rectangular_pattern,
  solid_with_rectangular_pocket,
  solid_with_rectangular_protrusion,
  solid_with_single_offset_chamfer,
  solid_with_spherical_bottom_round_hole,
  solid_with_stepped_round_hole,
  solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions,
  solid_with_straight_slot,
  solid_with_tee_section_slot,
  solid_with_through_depression,
  solid_with_trapezoidal_section_slot,
  solid_with_variable_radius_edge_blend,
  surfaced_open_shell,
  track_blended_solid,
  track_blended_solid_with_end_conditions,
  blend_radius_variation_type,
  blend_end_condition_select);
(*
```

Примечания

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

Basic_geometric_topology_mim	ISO/TS 10303-1323;
Procedural_solid_model_mim	ISO/TS 10303-1318;
Topologically_bounded_surface_mim	ISO/TS 10303-1511;
geometric_model_schema	ИСО 10303-42;
topology_schema	ИСО 10303-42;
solid_shape_element_schema	ИСО 10303-111.

2 Графическое представление данной схемы отображено на рисунке D.1 в приложении D.

```
*)
END_SCHEMA; - - Solid_with_local_modification_mim
(*
```

Приложение А
(обязательное)

Сокращенные наименования объектов ИММ

Методы реализации, входящие в состав комплекса стандартов ИСО 10303, содержат требования к использованию сокращенных наименований.

Наименования объектов на языке EXPRESS и соответствующие им сокращенные наименования находятся по следующим URL-адресам:

gost.e-ecolog.ru mes.txt

Приложение В
(обязательное)

Регистрация информационных объектов

В.1 Обозначение документа

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

{ iso standard 10303 part(1319) version(3) }

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

В.2 Обозначение схемы

В.2.1 Обозначение схемы Solid_with_local_modification_arm

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

{ iso standard 10303 part(1319) version(3) schema(1) solid-with-local-modification-arm(1)}

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

В.2.2 Обозначение схемы Solid_with_local_modification_mim

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

{iso standard 10303 part(1319) version(3) schema(1) solid-with-local-modification -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—С.5, 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 оператора USE FROM;
- представление на уровне объектов отображает конструкции на языке EXPRESS, определенные в схеме ПЭМ данного прикладного модуля, а также 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 схемы 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.

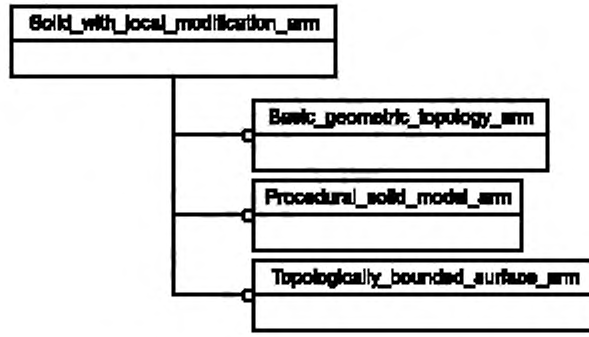


Рисунок С.1 — Представление ПЭМ на уровне схем в формате EXPRESS-G
(диаграмма 1 из 1)

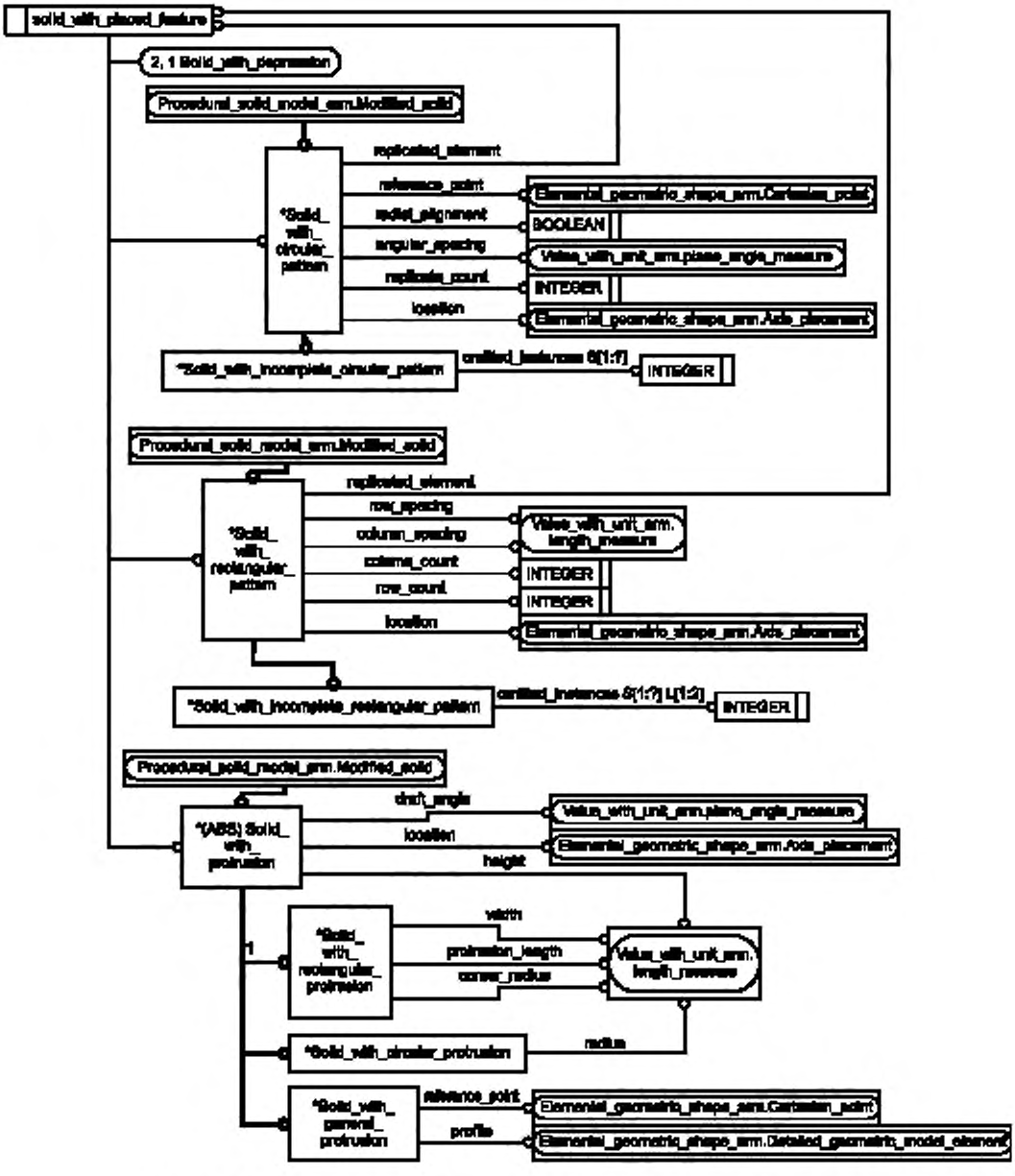


Рисунок С.2 — Представление ПЭМ на уровне объектов в формате EXPRESS-G
(диаграмма 1 из 4)

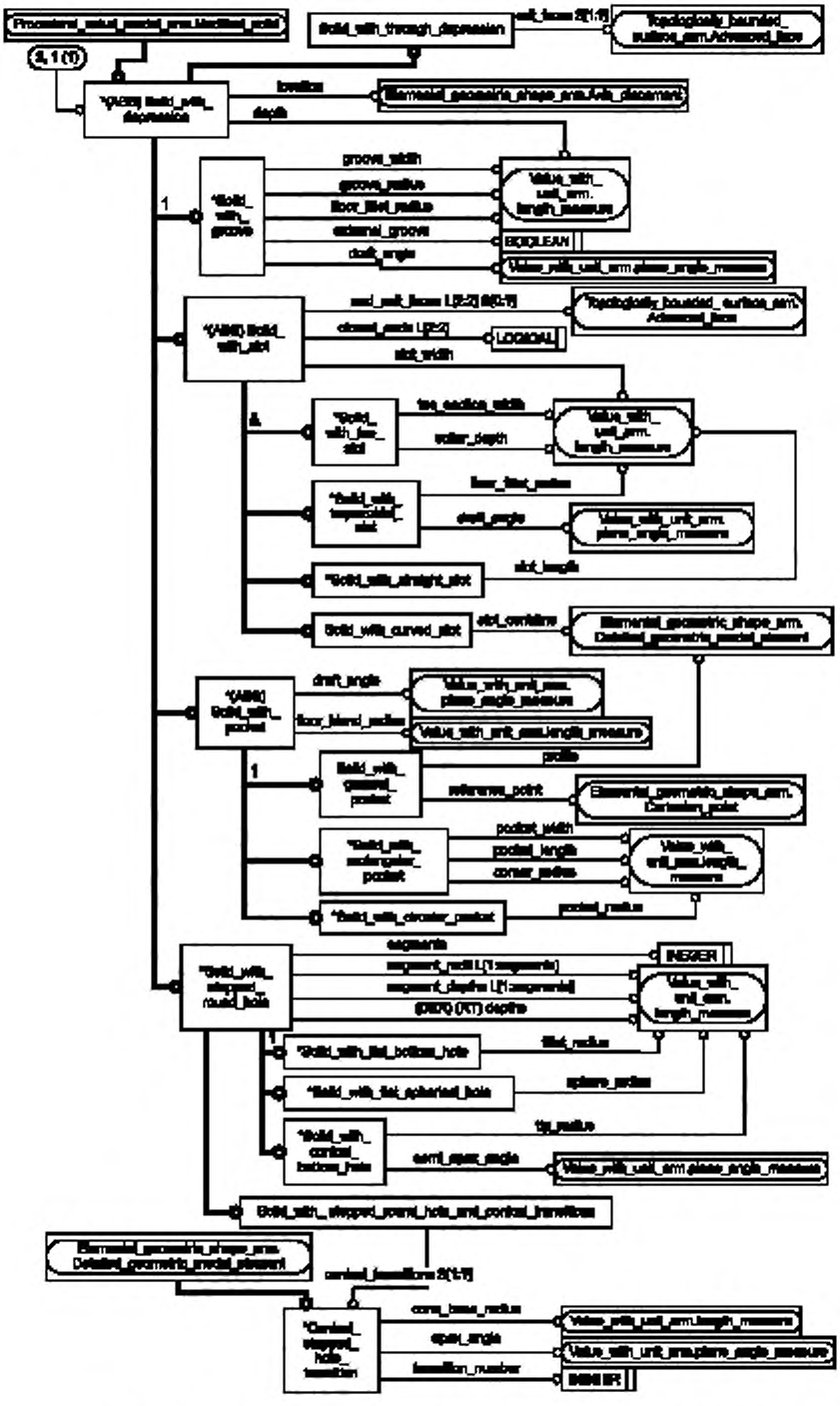


Рисунок С.3 — Представление ПЭМ на уровне объектов в формате EXPRESS-G
(диаграмма 2 из 4)

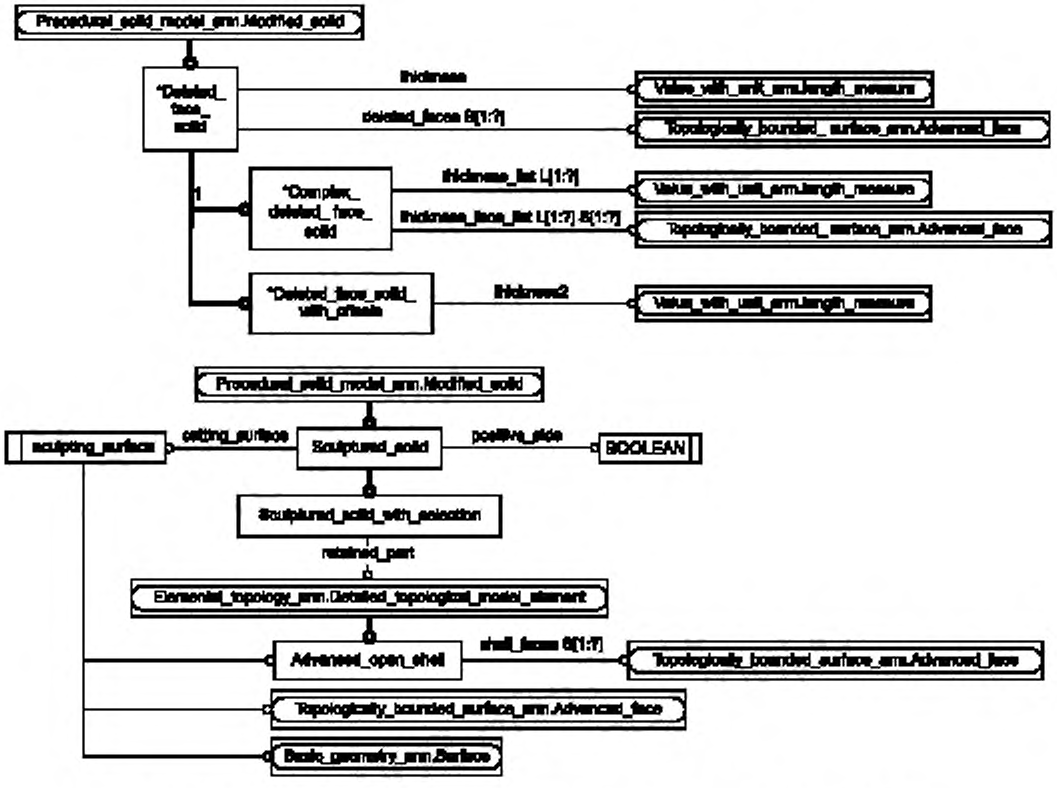


Рисунок С.4 — Представление ПЭМ на уровне объектов в формате EXPRESS-G
(диаграмма 3 из 4)

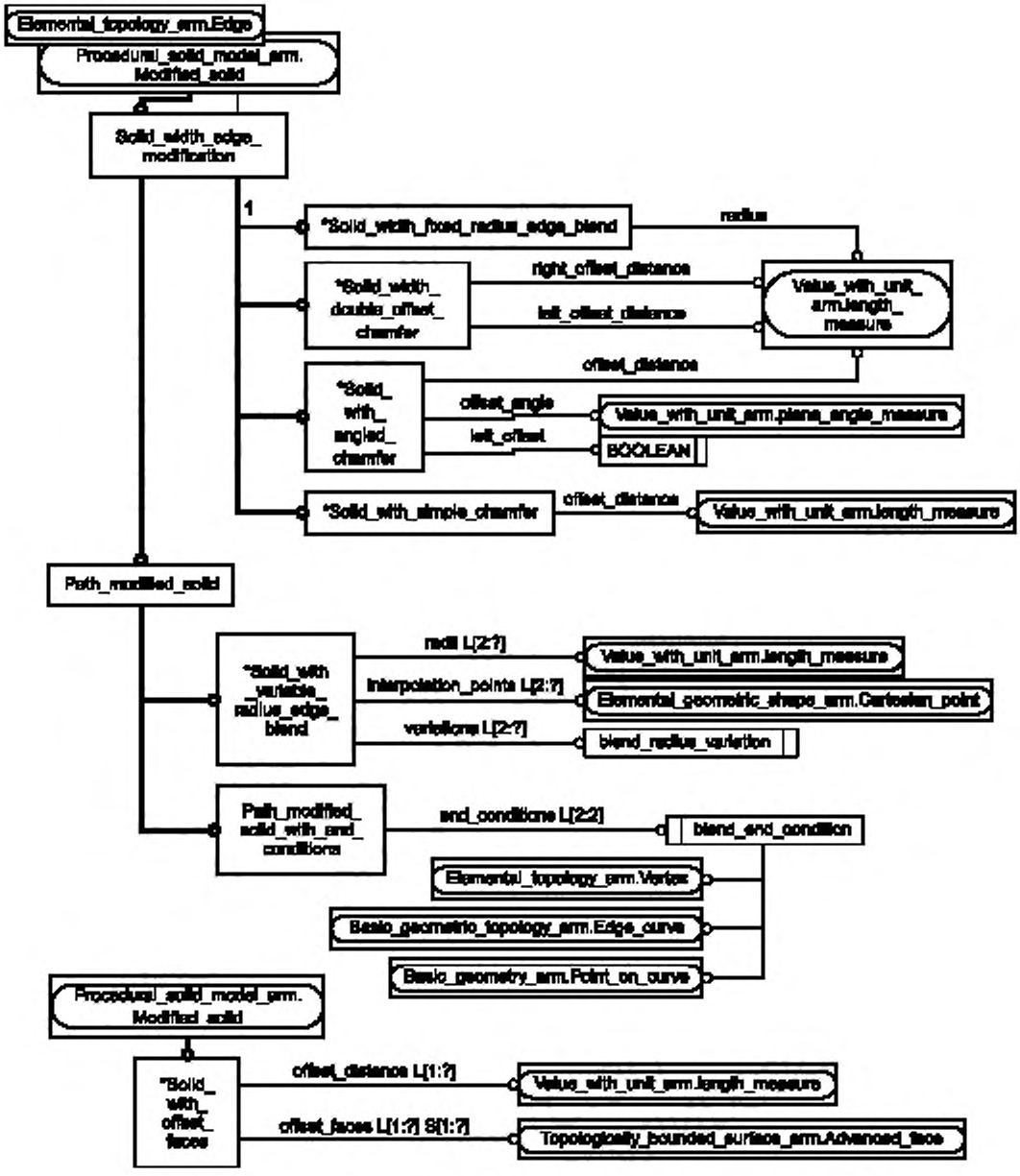


Рисунок С.5 — Представление ПЭМ на уровне объектов в формате EXPRESS-G
(диаграмма 4 из 4)

Приложение D
(справочное)

EXPRESS-G диаграммы ИММ

Диаграмма на рисунке D.1 получена из сокращенного листинга ПЭМ 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 схеме 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 данного 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.

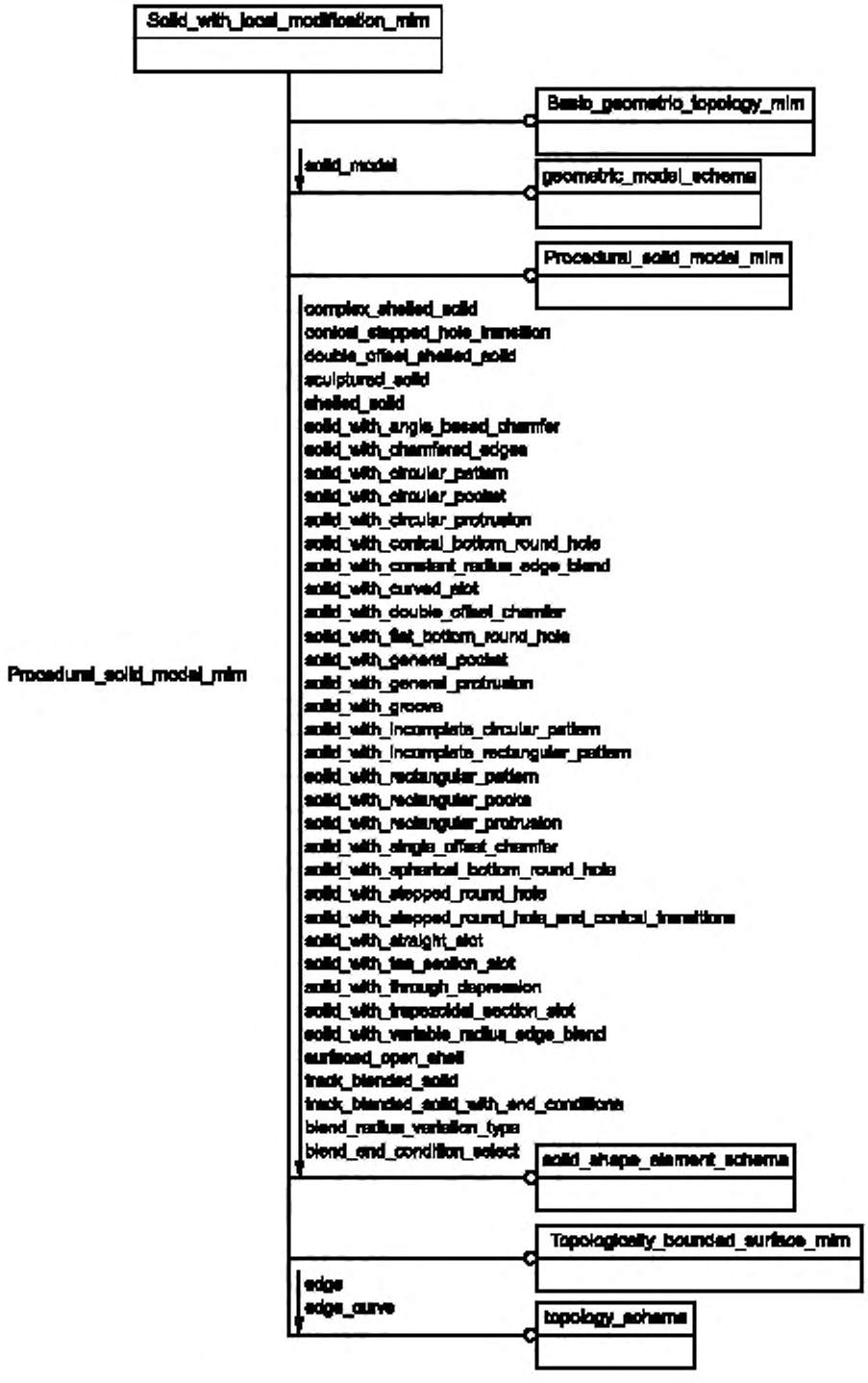


Рисунок D.1 — Представление ИММ на уровне схем в формате EXPRESS-G (диаграмма 1 из 1)

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, которые содержатся или на которые есть ссылки в настоящем стандарте. На этих сайтах представлены листинги всех EXPRESS-схем, указанных в настоящем стандарте, без комментариев или пояснений. Эти листинги доступны в машинно-интерпретируемой форме (см. таблицу Е.1) и могут быть получены по следующим URL-адресам:

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 N91695
Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS	ISO TC184/SC4/WG12 N7796

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

Приложение F
(справочное)

История изменений

F.1 Общие положения

В настоящем приложении представлена история технических модификаций ISO/TS 10303-1319.

F.2 Изменения внесенные во второе издание

F.2.1 Обзор изменений

Во второе издание ISO/TS 10303-1319 включены модификации первого издания, перечисленные ниже.

Незначительные редакторские изменения.

F.3 Изменения, внесенные в третье издание

F.3.1 Обзор изменений

Третье издание данной части стандарта ISO 10303 включает в себя модификации второго издания, перечисленные ниже.

F.3.2 Изменения в ПЭМ

Изменены следующие описания и спецификации интерфейса ПЭМ на языке EXPRESS:

- ENTITY Solid_with_stepped_round_hole_and_conical_transitions.

Кроме того, изменения были внесены в спецификацию отображения, схему ИММ и EXPRESS-G диаграммы для отражения и соответствия изменениям, внесенным в ПЭМ.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов и документов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта, документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 10303-1	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	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 10303-111	—	*
ISO/TS 10303-1318	—	*
ISO/TS 10303-1323	—	*
ISO/TS 10303-1341	—	*
ISO/TS 10303-1342	—	*
ISO/TS 10303-1511	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия 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 (Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (АСН.1). Часть 1. Спецификация основной нотации)

[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

Ключевые слова: автоматизация производства, промышленные изделия, представление данных, обмен данными, прикладные модули, объемная модель с локальным изменением, твердотельная модель, твердое тело

БЗ 8—2019/155

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 01.10.2019. Подписано в печать 15.10.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 6,73.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru