ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1110— 2012

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 1110

Прикладной модуль. Состояние поверхности

ISO/TS 10303-1110:2010-03
Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1110: Application module: Surface conditions
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного документа, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2012 г. № 756-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ИСО/ТС 10303-1110:2010-03 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1110. Прикладной модуль. Состояние поверхности» (ISO/TS 10303-1110:2010-03 «Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1110: Application module: Surface conditions»).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0 — 2012 (раздел 8). 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.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и сокращения . . . 2
4 Информационные требования . . . 3
4.1 Необходимые ПЭМ прикладных модулей . . . 3
4.2 Определение типов данных ПЭМ . . . 4
4.2.1 Тип данных measuring_gauge_select . . . 4
4.2.2 Тип данных sf_material_item_select . . . 4
4.2.3 Тип данных shaped_element_select . . . 4
4.2.4 Тип данных texture_select . . . 4
4.3 Определение объектов ПЭМ . . . 5
4.3.1 Объект Coating_layer . . . 5
4.3.2 Объект Contact_ratio . . . 5
4.3.3 Объект Extended_visual_appearance . . . 5
4.3.4 Объект Hardness . . . 6
4.3.5 Объект Surface_condition . . . 6
4.3.6 Объект Surface_condition_association . . . 7
4.3.7 Объект Surface_texture . . . 7
4.3.8 Объект Surface_texture_parameter . . . 8
4.3.9 Объект Tactile_appearance . . . 8
4.3.10 Объект Treatment_result . . . 9
4.3.11 Объект Visual_appearance . . . 9
5 Интерпретированная модель модуля . . . 10
5.1 Спецификация отображения . . . 10
5.1.1 Объект Coating_layer . . . 12
5.1.2 Объект Contact_ratio . . . 12
5.1.3 Объект Hardness . . . 12
5.1.4 Объект Surface_condition . . . 14
5.1.5 Объект Surface_condition_association . . . 14
5.1.6 Объект Surface_texture . . . 15
5.1.7 Объект Surface_texture_parameter . . . 15
5.1.8 Объект Tactile_appearance . . . 16
5.1.9 Объект Treatment_result . . . 16
5.1.10 Объект Visual_appearance . . . 17
5.1.11 Объект Extended_visual_appearance . . . 18
5.1.12 Объект Material_identification . . . 19
5.2 Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS . . . 19
5.2.1 Определение объектов ИММ . . . 20
5.2.2 Определение функции ИММ . . . 25
5.2.3 Определение правил ИММ . . . 26
Приложение А (обязательное) Сокращенные наименования объектов ИММ . . . 28
Приложение В (обязательное) Регистрация информационных объектов . . . 29
Приложение С (справочное) EXPRESS-G диаграммы ПЭМ . . . 30
Приложение D (справочное) EXPRESS-G диаграммы ИММ . . . 32
Приложение Е (справочное) Машинно-интерпретируемые листинги . . . 34
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов и документов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации . . . 35
Библиография . . . 36

Введение

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

Стандарты комплекса ИСО 10303 представляют собой набор отдельно издаваемых стандартов (частей). Стандарты данного комплекса относятся к одной из следующих тематических групп: «Методы описания», «Методы реализации», «Методология и основы аттестационного тестирования», «Интегрированные обобщенные ресурсы», «Интегрированные прикладные ресурсы», «Прикладные протоколы», «Комплекты абстрактных тестов», «Прикладные интерпретированные конструкции» и «Прикладные модули». Полный перечень стандартов комплекса ИСО 10303 представлен на сайте gost.e-ecolog.ru .org/titles/STEP_Titles.htm. Настоящий стандарт входит в тематическую группу «Прикладные модули». Стандарт подготовлен подкомитетом SC4 «Производственные данные» Технического комитета 184 ИСО «Системы автоматизации производства и их интеграция».

Настоящий стандарт определяет прикладной модуль для представления характеристик поверхности и обработки поверхности применительно к материалу. Данный модуль представляет характеристики поверхности, которые могут быть определены конструктором для достижения требуемой функциональности детали или для удовлетворения эстетических требований.

Второе издание ИСО/ТС 10303-1110 включает в себя приведенные ниже изменения к первому изданию.

В прикладную эталонную модель (ПЭМ) добавлены следующие объявления на языке EXPRESS и спецификации интерфейсов:

- USE FROM Generic_material_aspects_arm;
- USE FROM Part_view_definition_arm;
- USE FROM Value_with_unit_extension_arm;
- measuring_gauge_select;
- sf_material_item_select;
- Extended_visual_appearance.

Из ПЭМ исключены следующие объявления на языке EXPRESS и спецификации интерфейсов:

- USE FROM Construction_geometry_arm;
- USE FROM Document_and_version_identification_arm;
- USE FROM Extended_measure_representation_arm;
- USE FROM Measure_representation_arm;
- USE FROM Pdm_material_aspects_arm;
- USE FROM Product_view_definition_arm;
- USE FROM Shape_property_assignment_arm;
- Physical_model;
- Physical_model_version;
- Physical_model_representation.

Также изменены спецификация отображений, схема интерпретированной модели модуля (ИММ) и EXPRESS-G диаграммы для того, чтобы отразить и обеспечить соответствие изменениям, внесенным в ПЭМ.

Третье издание ИСО/ТС 10303-1110, соответствующее настоящему стандарту, включает в себя приведенные ниже изменения ко второму изданию.

Из ИММ исключено следующее объявление на языке EXPRESS и спецификация интерфейса:

- REFERENCE FROM Single_part_representation_mim (categories_of_product).

Также внесены изменения в EXPRESS-G диаграммы для того, чтобы отразить и обеспечить соответствие изменениям, внесенным в ИММ.

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

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

В разделе 4 установлены информационные требования прикладной предметной области с использованием принятой в ней терминологии.

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

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

Двойные кавычки ("...") обозначают 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 1110

Прикладной модуль.

Состояние поверхности

Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange. Part 1110. Application module. Surface conditions

Дата введения — 2013—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет прикладной модуль «Состояние поверхности».

Требования настоящего стандарта распространяются на:

- слой покрытия;
- коэффициент контакта;
- твердость;
- связь состояния поверхности с формой;
- неровности поверхности, такие как шероховатость и волнистость;
- тактильное восприятие;
- результат обработки;
- визуальное восприятие;
- элементы, относящиеся к области применения прикладного модуля «Допуски размеров», установленного в ИСО/ТС 10303-1050;
- элементы, относящиеся к области применения прикладного модуля «Обобщенное описание материалов», установленного в ИСО/ТС 10303-1681;
- элементы, относящиеся к области применения прикладного модуля «Определение вида детали», установленного в ИСО/ТС 10303-1023;
- элементы, относящиеся к области применения прикладного модуля «Расширенное представление размерной величины», установленного в ИСО/ТС 10303-1753.

2 Нормативные ссылки

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

ИСО/МЭК 8824-1 Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии 1 (АСН.1). Часть 1. Спецификация основной нотации (ISO/IEC 8824-1, Information technology — Abstract Syntax Notation One (ASN.1) — Part 1: Specification of basic notation)

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

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

Издание официальное

ИСО 10303-21 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 21. Методы реализации. Кодирование открытым текстом структуры обмена (ISO 10303-21, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure)

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

ИСО 10303-45 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 45. Интегрированные обобщенные ресурсы. Материал и другие технические характеристики (ISO 10303-45, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 45: Integrated generic resource: Material and other engineering properties)

ИСО 10303-202 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 202. Прикладной протокол. Ассоциативные чертежи (ISO 10303-202, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 202: Application protocol: Associative draughting)

ИСО/ТС 10303-1001 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1001. Прикладной модуль. Присваивание внешнего вида (ISO/TS 10303-1001, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1001: Application module: Appearance assignment)

ИСО/ТС 10303-1017 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1017. Прикладной модуль. Идентификация изделия (ISO/TS 10303-1017, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1017: Application module: Product identification)

ИСО/ТС 10303-1023 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1023. Прикладной модуль. Определение вида детали (ISO/TS 10303-1023, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1023: Application module: Part view definition)

ИСО/ТС 10303-1050 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1050. Прикладной модуль. Допуски размеров (ISO/TS 10303-1050, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1050: Application module: Dimension tolerance)

ИСО/ТС 10303-1681 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1681. Прикладной модуль. Обобщенное описание материалов (ISO/TS 10303-1681, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1681: Application module: Generic material aspects)

ИСО/ТС 10303-1753 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представления данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1753. Прикладной модуль. Расширенное представление размерной величины (ISO/TS 10303-1753, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1753: Application module: Value with unit extension)

ИСО 13565-1 Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Поверхности с послойным распределением функциональных свойств. Часть 1. Фильтрация и общие условия измерений (ISO 13565-1, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties — Part 1: Filtering and general measurement conditions)

ИСО 4287 Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Термины, определения и параметры структуры поверхности (ISO 4287, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters)

ИСО 12085 Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Параметры повторяющегося узора (ISO 12085, Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Motif parameters)

3 Термины и сокращения

3.1 Термины, определенные в ИСО 10303-1

В настоящем стандарте применены следующие термины:

- **приложение** (application);
- **прикладной объект** (application object);

- **прикладной протокол** (application protocol);
- **прикладная эталонная модель;** ПЭМ (application reference model; ARM);
- **данные** (data);
- **информация** (information);
- **интегрированный ресурс** (integrated resource);
- **изделие** (product);
- **данные об изделии** (product data).

3.2 Термин, определенный в ИСО 10303-202

В настоящем стандарте применен следующий термин:
- **прикладная интерпретированная конструкция;** ПИК (application interpreted construct; AIC).

3.3 Термины, определенные в ИСО/ТС 10303-1001

В настоящем стандарте применены следующие термины:
- **прикладной модуль;** ПМ (application module; AM);
- **интерпретированная модель модуля;** ИММ (module interpreted model; MIM).

3.4 Термин, определенный в ИСО/ТС 10303-1017

В настоящем стандарте применен следующий термин:
- **общие ресурсы** (common resources).

3.5 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
ПМ — прикладной модуль (application module; AM);
ПЭМ — прикладная эталонная модель (application reference model; ARM);
ИММ — интерпретированная модель модуля (module interpreted model; MIM);
URL — унифицированный указатель ресурса (uniform resource locator).

4 Информационные требования

В данном разделе определены информационные требования к прикладному модулю «Состояние поверхности», представленные в форме ПЭМ.

Примечания

1 Графическое представление информационных требований приведено в приложении С.

2 Спецификация отображения определена в 5.1. Спецификация устанавливает, как удовлетворяются информационные требования при использовании общих ресурсов и конструкций, определенных в схеме ИММ или импортированных в схему ИММ данного прикладного модуля.

Ниже представлен фрагмент EXPRESS-спецификации, с которого начинается описание схемы **Surface_conditions_arm**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA Surface_conditions_arm;
(*
```

4.1 Необходимые ПЭМ прикладных модулей

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

EXPRESS-спецификация:

```
*)
USE FROM Dimension_tolerance_arm; -- ISO/TS 10303-1050
USE FROM Generic_material_aspects_arm; -- ISO/TS 10303-1681
USE FROM Part_view_definition_arm; -- ISO/TS 10303-1023
USE FROM Value_with_unit_extension_arm; -- ISO/TS 10303-1753
(*
```

Примечания

1 Схемы, ссылки на которые приведены выше, определены в следующих документах комплекса ИСО 10303:

Dimension_tolerance_arm — ИСО/ТС 10303-1050;

Generic_material_aspects_arm — ИСО/ТС 10303-1681;

Part_view_definition_arm — ИСО/ТС 10303-1023;

Value_with_unit_extension_arm — ИСО/ТС 10303-1753.

2 Графическое представление схемы **Surface_conditions_arm** приведено в приложении С, рисунки С.1 и С.2.

4.2 Определение типов данных ПЭМ

В данном подразделе определены типы данных ПЭМ прикладного модуля «Состояние поверхности».

4.2.1 Тип данных measuring_gauge_select

Тип данных **measuring_gauge_select** является наращиваемым списком альтернативных типов данных, который допускает использование типа данных **Part_view_definition**.

Примечание — Список объектных типов данных может быть расширен в прикладных модулях, использующих конструкции данного модуля.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
TYPE measuring_gauge_select = EXTENSIBLE GENERIC_ENTITY SELECT
    (Part_view_definition);
END_TYPE;
( *
```

4.2.2 Тип данных sf_material_item_select

Тип данных **sf_material_item_select** является расширением типа данных **material_item_select**. В его список альтернативных типов данных добавлен тип данных **Coating_layer**.

Примечание — Список объектных типов данных может быть расширен в прикладных модулях, использующих конструкции данного модуля.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
TYPE sf_material_item_select = EXTENSIBLE GENERIC_ENTITY SELECT
BASED_ON material_item_select WITH
    (Coating_layer);
END_TYPE;
( *
```

4.2.3 Тип данных shaped_element_select

Тип данных **shaped_element_select** допускает использование типов данных **Item_shape** и **Shape_element**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
TYPE shaped_element_select = SELECT
    (Item_shape,
     Shape_element);
END_TYPE;
( *
```

4.2.4 Тип данных texture_select

Тип данных **texture_select** допускает использование типа данных **Surface_texture**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
TYPE texture_select = SELECT
    (Surface_texture);
END_TYPE;
( *
```

4.3 Определение объектов ПЭМ

В настоящем подразделе определены объекты ПЭМ прикладного модуля «Состояние поверхности». Объект ПЭМ является простейшим неделимым элементом с характеризующими его атрибутами и представляет собой уникальное понятие прикладной области.

4.3.1 Объект Coating_layer

Объект **Coating_layer** является подтипом объекта **Shape_element**, который идентифицирует слой покрытия, нанесенного на поверхность.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Coating_layer
   SUBTYPE OF (Shape_element);
INVERSE
   thickness : SET[0:1] OF Thickness_size_dimension FOR is_applied_to;
WHERE
   WR1: SIZEOF(USEDIN(SELF,
   'GENERIC_MATERIAL_ASPECTS_ARM.MATERIAL_IDENTIFICATION.ITEMS'))=1;
END_ENTITY;
( *
```

Определение атрибута

thickness — объект **Thickness_size_dimension**, который ссылается на объект **Coating_layer** и определяет его толщину. Значение атрибута **thickness** может быть не определено.

Формальное утверждение

WR1 — на объект **Coating_layer** должен ссылаться только один объект **Material_identification**, который идентифицирует материал покрытия.

4.3.2 Объект Contact_ratio

Объект **Contact_ratio** является подтипом объекта **Surface_condition**, который определяет показатель качества контакта формы с эталонной поверхностью. Данный показатель определяется как отношение величины площади контакта к величине площади эталонной поверхности.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Contact_ratio
   SUBTYPE OF (Surface_condition);
   ratio_value : Measure_item;
   measuring_gauge : measuring_gauge_select;
END_ENTITY;
( *
```

Определения атрибутов

ratio_value — значение, входящее в диапазон от 0,0 до 1,0, представляющее отношение между величиной площади контакта и величиной площади эталонной поверхности.

measuring_gauge — объект **measuring_gauge_select**, являющийся эталоном для определения объекта **Contact_ratio**.

4.3.3 Объект Extended_visual_appearance

Объект **Extended_visual_appearance** является подтипом объекта **Visual_ appearance**, который определяет атрибуты, относящиеся к качеству визуального восприятия изделий и деталей, представленных во внешней геометрической модели.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Extended_visual_appearance
   SUBTYPE OF (Visual_appearance);
   opacity : OPTIONAL Measure_item;
   orientation : OPTIONAL Angle_data_element;
   refraction_index : OPTIONAL Measure_item;
   texture_map : Digital_file;
END_ENTITY;
( *
```

Определения атрибутов

opacity — определяет количество света, поглощаемого и проходящего сквозь данный объект;

orientation — определяет, как образ должен быть нанесен на объект;

refraction_index — определяет коэффициент преломления при направлении луча сквозь данный объект.

Пример — Значение атрибута refraction_index для хрусталя равно 1,4;

texture_map — файл образа, содержащий объект **Visual_appearance**, представляющий визуальное восприятие использованной текстуры.

4.3.4 Объект Hardness

Объект **Hardness** является подтипом объекта **Surface_condition**, который определяет твердость материала на поверхности изделия. Объект **Hardness** представляет сопротивление поверхности деформации при воздействии внешних сил.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Hardness
   SUBTYPE OF (Surface_condition);
   description : OPTIONAL STRING;
   depth : OPTIONAL Measure_item;
   environment_condition : SET[0:?] OF STRING;
   hardness_value : Measure_item;
   measuring_method : STRING;
   measuring_position : OPTIONAL STRING;
END_ENTITY;
( *
```

Определения атрибутов

description — дополнительная информация об объекте **Hardness**. Для конкретного объекта **Hardness** значение атрибута **description** может быть не определено;

depth — глубина слоя, измеренного от поверхности данного материала до глубины, на которой сохраняется значение твердости, заданное данным объектом **Hardness**.

Пример — Глубина слоя закаленного материала после процесса высокочастотного закаливания является примером параметра depth;

environment_condition — условия, при которых указанное значение атрибута **hardness_value** является действительным;

hardness_value — значение твердости, представленной объектом **Hardness**;

measuring_method — метод измерения значений твердости, представленной объектом **Hardness**. В соответствующих случаях необходимо применять следующие значения данного атрибута:

- 'brinell' — твердость измеряется по методу Бринеля;
- 'rockwell' — твердость измеряется по методу Роквелла;
- 'vickers' — твердость измеряется по методу Виккерса;

measuring_position — место на заданной детали, в котором измеряется значение твердости.

Пример — 'core' (внутренняя зона) или 'surface' (поверхность) являются примерами значения атрибута measuring_position, где 'core' обозначает место внутри закаленной детали, то есть твердость измеряется до процесса закаливания, а 'surface' обозначает поверхность закаленной детали, то есть твердость измеряется после процесса закаливания.

Для конкретного объекта **Hardness** значение атрибута **measuring_position** может быть не определено.

4.3.5 Объект Surface_condition

Объект **Surface_condition** определяет характеристику или свойство поверхности.

Примечание — Объект **Surface_condition** может быть определен на этапе проектирования изделия как ожидаемая характеристика деталей, полученная в результате процесса производства, но он может быть также задокументирован как результат измерения, произведенного на опытном образце.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Surface_condition
   ABSTRACT SUPERTYPE OF (ONEOF (Contact_ratio,
                                 Hardness,
                                 Tactile_appearance,
                                 Treatment_result,
                                 Visual_appearance,
                                 Surface_texture));
   value_determination : OPTIONAL STRING;
END_ENTITY;
( *
```

Определение атрибута

value_determination — классификационная информация, указывающая как объект **Surface_condition** должен быть интерпретирован без учета подробностей. В соответствующих случаях необходимо применять следующие значения данного атрибута:

- 'calculated' (расчетное) — значение рассчитано на основании числовой модели;
- 'designed' (проектное) — значение определено при проектировании;
- 'estimated' (оценочное) — значение получено методом оценки;
- 'measured' (измеренное) — значение измерено на изготовленной детали;
- 'required' (требуемое) — значение представляет предъявленное требование.

Значение данного атрибута может быть не определено.

4.3.6 Объект Surface_condition_association

Объект **Surface_condition_association** является средством установления связи объекта **Surface_condition** с образцом.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Surface_condition_association;
   describing_surface_condition : Surface_condition;
   described_element : shaped_element_select;
END_ENTITY;
( *
```

Определения атрибутов

describing_surface_condition — состояние поверхности, заданное для образца;

described_element — образец, характеризуемый объектом **Surface_condition**.

4.3.7 Объект Surface_texture

Объект **Surface_texture** является подтипом объекта **Surface_condition**, который характеризует неровности поверхности формы или части формы. Данные неровности незначительно влияют на геометрические размеры формы, но могут оказывать влияние на ее механические или функциональные характеристики.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Surface_texture
   SUBTYPE OF (Surface_condition);
   measuring_method : STRING;
   measuring_direction : OPTIONAL Measurement_path;
END_ENTITY;
( *
```

Определения атрибутов

measuring_method — метод или стандарт, описывающий способ, используемый для определения объекта **Surface_texture**. В соответствующих случаях необходимо применять следующие значения данного атрибута:

- 'ISO 4287' — использованные параметры текстуры поверхности определены в ИСО 4287;
- 'ISO 12085' — использованные параметры текстуры поверхности определены в ИСО 12085;
- 'ISO 13565' — использованные параметры текстуры поверхности определены в ИСО 13565;

- **measuring_direction** — объект **Measurement_path**, для которого объект **Surface_texture** измеряется на реальных деталях. Для конкретного объекта **Surface_texture** значение атрибута **measuring_direction** может быть не определено.

4.3.8 Объект Surface_texture_parameter

Объект **Surface_texture_parameter** является комбинацией наименования параметра и возможных значений параметра, описывающей один конкретный параметр объекта **Surface_texture**, например шероховатость или волнистость. Сущность объекта **Surface_texture_parameter** определяется методом измерения.

Пример — Типичным объектом Surface_texture_parameter согласно ИСО 4287 является Ra; при этом наименованием параметра является 'R', а значением параметра – 'a'.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Surface_texture_parameter;
   parameter_value : Measure_item;
   parameter_name : STRING;
   described_texture : texture_select;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

parameter_value – значение объекта **Surface_texture_parameter**;

parameter_name – текст, представляющий наименование объекта **Surface_texture_parameter**.

Пример — Наименования параметров, установленные в ИСО 4287: базовая длина или длина оценки – 'l', параметр основного профиля — 'P', параметр профиля шероховатости — 'R', параметр профиля волнистости — 'W'. Значения параметров, установленные в ИСО 4287: максимальная высота выступа — 'p', максимальная глубина впадины — 'v', максимальная высота — 'y', средняя высота — 'c', общая высота — 't', среднеарифметическое отклонение — 'a', среднеквадратичное отклонение — 'q';

described_texture — объект **Surface_texture**, который описывается объектом **Surface_texture_parameter**.

4.3.9 Объект Tactile_appearance

Объект **Tactile_appearance** является подтипом объекта **Surface_condition**, который определяет тактильное восприятие поверхности детали.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY Tactile_appearance
   SUBTYPE OF (Surface_condition);
   id : OPTIONAL STRING;
   name : OPTIONAL STRING;
   depth : OPTIONAL Measure_item;
   description : OPTIONAL STRING;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

id — идентификатор объекта **Tactile_appearance**. Для конкретного объекта **Tactile_appearance** значение атрибута **id** может быть не определено;

name — текст, представляющий наименование объекта **Tactile_appearance**. Для конкретного объекта **Tactile_appearance** значение атрибута **name** может быть не определено;

depth — протяженность объекта **Tactile_appearance** в направлении, перпендикулярном к поверхности.

Примечание — Интерпретация атрибута **depth** зависит от определения объекта **Tactile_ appearance**, то есть от содержания описания данного атрибута;

Для конкретного объекта **Tactile_appearance** значение атрибута **depth** может быть не определено;

description — дополнительная информация об объекте **Tactile_appearance**. Для конкретного объекта **Tactile_appearance** значение атрибута **description** может быть не определено.

4.3.10 Объект Treatment_result

Объект **Treatment_result** является подтипом объекта **Surface_condition**, который представляет результат какой-либо обработки.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Treatment_result
   SUBTYPE OF (Surface_condition);
   id : OPTIONAL STRING;
   name : OPTIONAL STRING;
   description : STRING;
   purpose : OPTIONAL STRING;
END_ENTITY;
( *
```

Определения атрибутов

id — идентификатор объекта **Treatment_result**. Для конкретного объекта **Treatment_result** значение атрибута **id** может быть не определено;

name — текст, представляющий наименование объекта **Treatment_result**. Для конкретного объекта **Treatment_result** значение атрибута **name** может быть не определено;

description — дополнительная информация об объекте **Treatment_result**;

purpose — результаты, являющиеся следствием обработки. Для конкретного объекта **Treatment_result** значение атрибута **purpose** может быть не определено.

4.3.11 Объект Visual_appearance

Объект **Visual_appearance** является подтипом объекта **Surface_condition**, который определяет визуальное восприятие поверхности детали.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY Visual_appearance
   SUBTYPE OF (Surface_condition);
   id : OPTIONAL STRING;
   colour_id : STRING;
   name : OPTIONAL STRING;
   colour_name : OPTIONAL STRING;
   lustre : STRING;
   transparency : OPTIONAL STRING;
   pattern : OPTIONAL STRING;
END_ENTITY;
( *
```

Определения атрибутов

id – идентификатор объекта **Visual_appearance**. Для конкретного объекта **Visual_appearance** значение атрибута **id** может быть не определено;

colour_id — идентификатор цвета объекта **Visual_appearance**.

Пример — Цвет может быть идентифицирован с использованием кода, например 'C130202250';

name — текст, представляющий наименование объекта **Visual_appearance**. Для конкретного объекта **Visual_appearance** значение атрибута **name** может быть не определено;

colour_name — текст, представляющий наименование цвета объекта **Visual_appearance**.

Пример — Цвет может быть указан заказчиком или в наименовании, например 'arctic white' (арктический белый).

Для конкретного объекта **Visual_appearance** значение атрибута **colour_name** может быть не определено;

lustre — вид блеска или вид отражения от поверхности;

transparency — степень прозрачности поверхности. Для конкретного объекта **Visual_appearance** значение атрибута **transparency** может быть не определено;

pattern — шаблон, используемый для определения объекта **Visual_appearance**.

Пример — Атрибут pattern может использоваться для указания текстуры чехла сиденья, определяемого объектом Visual_appearance.

Для конкретного объекта **Visual_appearance** значение атрибута **pattern** может быть не определено.

*)

END_SCHEMA; -- Surface_conditions_arm

(*

5 Интерпретированная модель модуля

5.1 Спецификация отображения

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

В данном подразделе представлена спецификация отображения, определяющая как каждый прикладной элемент, описанный в разделе 4, отображается на один или несколько элементов ИММ (см. 5.2).

Спецификация отображения для каждого прикладного элемента определена в отдельном пункте. Спецификация отображения атрибута объекта ПЭМ определена в подпункте пункта, содержащего спецификацию отображения данного объекта. Каждая спецификация отображения содержит до пяти секций.

Секция «Заголовок» содержит:

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

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

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

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

Секция «Источник» содержит:

- обозначение стандарта ИСО, в котором определен данный элемент ИММ, для элементов ИММ, определенных в общих ресурсах;
- обозначение настоящего стандарта для элементов ИММ, определенных в схеме ИММ, соответствующей настоящему стандарту.

Если в секции «Элемент ИММ» использованы ключевые слова PATH или IDENTICAL MAPPING, то данную секцию опускают.

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

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

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

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

Секция «Ссылочный путь» содержит:

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

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

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

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

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

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

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

| | — между вертикальными линиями помещают объект супертипа;

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

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

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

[n] — атрибут, наименование которого предшествует символу [n], является упорядоченной агрегированной структурой; ссылка указывает 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 выбором или значением;

\ — выражение для ссылочного пути продолжается на следующей строке;

* — один или более экземпляров взаимосвязанных 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 или перечисляемый тип данных, наименование которого предшествует символу *>, расширяется до выбираемого или перечисляемого типа данных, наименование которого следует за этим символом;

<* — выбираемый или перечисляемый тип данных, наименование которого предшествует символу <*, является расширением выбираемого или перечисляемого типа данных, наименование которого следует за этим символом.

!{ } — заключенный в фигурные скобки фрагмент обозначает отрицательное ограничение 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 Объект Coating_layer

Элемент ИММ: shape_aspect
Источник: ИСО 10303-41
Правила: material_for_coating_layer
Ссылочный путь: {shape_aspect.name = 'coating layer'}

5.1.2 Объект Contact_ratio

Элемент ИММ: contact_ratio_representation
Источник: ИСО 10303-1110

5.1.2.1 Связь объекта **Contact_ratio** с объектом **Measure_item**, представляющим атрибут **ratio_value**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: contact_ratio_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'ratio value'}
(measure_representation_item)
(compound_representation_item =>
value_range)

5.1.2.2 Связь объекта **Contact_ratio** с объектом **measuring_gauge_select**, представляющим атрибут **measuring_gauge**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: contact_ratio_representation <=
representation <-
property_definition_representation.used_representation
property_definition_representation
{property_definition_representation.name = 'contact ratio reference'}
property_definition_representation.definition -> represented_definition
represented_definition = property_definition
property_definition.definition -> characterized_definition
characterized_definition

5.1.2.3 Связь объекта **Contact_ratio** с объектом **Part_view_definition**, представляющим атрибут **measuring_gauge**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: contact_ratio_representation <=
representation <-
property_definition_representation.used_representation
property_definition_representation
{property_definition_representation.name = 'contact ratio reference'}
property_definition_representation.definition -> represented_definition
represented_definition = property_definition
property_definition.definition -> characterized_definition
characterized_definition = characterized_product_definition
characterized_product_definition = product_definition
product_definition

5.1.3 Объект Hardness

Элемент ИММ: hardness_representation
Источник: ИСО 10303-1110

5.1.3.1 Атрибут **measuring_method**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: hardness_representation <=
representation

representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'measuring method'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description
{(descriptive_representation_item.description)
(descriptive_representation_item.description = 'brinell')
(descriptive_representation_item.description = 'rockwell')
(descriptive_representation_item.description = 'vickers')}

5.1.3.2 Атрибут **environment_condition**

Элемент ИММ: data_environment
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: hardness_representation <=
representation <-
property_definition_representation.used_representation
property_definition_representation =>
material_property_representation
material_property_representation.dependent_environment ->
data_environment

5.1.3.3 Атрибут **description**

Элемент ИММ: representation.description
Источник: ИСО 10303-43
Ссылочный путь: hardness_representation <=
representation
representation.description

5.1.3.4 Атрибут **measuring_position**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: hardness_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'measuring position'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.3.5 Связь объекта **Hardness** с объектом **Measure_item**, представляющим атрибут **hardness_value**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: hardness_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'hardness'}
(measure_representation_item)
(compound_representation_item =>
value_range)

5.1.3.6 Связь объекта **Hardness** с объектом **Measure_item**, представляющим атрибут **depth**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: hardness_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'depth'}
(measure_representation_item)
(compound_representation_item =>
value_range)

5.1.4 Объект Surface_condition

Элемент ИММ: representation
Источник: ИСО 10303-43
Правила: restrict_representation_for_surface_condition
Ссылочный путь: representation <-
property_definition_representation.used_representation
property_definition_representation
property_definition_representation.definition ->
represented_definition
represented_definition = property_definition
property_definition
{(property_definition.name = 'contact ratio')
(property_definition.name = 'treatment result')
(property_definition.name = 'visual appearance')
(property_definition.name = 'tactile appearance')
(property_definition.name = 'surface texture')
(property_definition.name = 'hardness')}
derived_property_select = property_definition
derived_property_select <-
general_property_association.derived_definition
general_property_association
general_property_association.base_definition ->
general_property
{general_property.name = 'surface condition'}

5.1.4.1 Атрибут **value_determination**

Элемент ИММ: type_qualifier.name
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
qualified_representation_item
qualified_representation_item.qualifiers[i] ->
value_qualifier
value_qualifier = type_qualifier
type_qualifier
type_qualifier.name
{(type_qualifier.name)
(type_qualifier.name = 'required')
(type_qualifier.name = 'designed')
(type_qualifier.name = 'calculated')
(type_qualifier.name = 'measured')
(type_qualifier.name = 'estimated')}

5.1.5 Объект Surface_condition_association

Элемент ИММ: property_definition_representation
Источник: ИСО 10303-41

5.1.5.1 Связь объекта **Surface_condition_association** с объектом **Surface_condition**, представляющим атрибут **describing_surface_condition**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: property_definition_representation.used_representation -> representation

5.1.5.2 Связь объекта **Surface_condition_association** с объектом **Item_shape**, представляющим атрибут **described_element**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: property_definition_representation
property_definition_representation.definition ->
represented_definition
represented_definition = property_definition

property_definition.definition ->
characterized_definition
characterized_definition = shape_definition
shape_definition
shape_definition = product_definition_shape
product_definition_shape

5.1.5.3 Связь объекта **Surface_condition_association** с объектом **Shape_element**, представляющим атрибут **described_element**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: property_definition_representation
property_definition_representation.definition ->
represented_definition
represented_definition = property_definition
property_definition.definition ->
characterized_definition
characterized_definition = shape_definition
shape_definition
shape_definition = shape_aspect
shape_aspect

5.1.6 Объект Surface_texture

Элемент ИММ: surface_texture_representation
Источник: ИСО 10303-1110

5.1.6.1 Атрибут **measuring_method**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: surface_texture_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'measuring method'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description
{(descriptive_representation_item.description)
(descriptive_representation_item.description = 'ISO 4287')
(descriptive_representation_item.description = 'ISO 12085')
(descriptive_representation_item.description = 'ISO 13565')}

5.1.6.2 Связь объекта **Surface_texture** с объектом **Measurement_path**, представляющим атрибут **measuring_direction**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: surface_texture_representation <=
representation <- representation_relationship.rep_1
representation_relationship
representation_relationship.rep_2 -> representation
{representation.name = 'measuring direction'}

5.1.7 Объект Surface_texture_parameter

Элемент ИММ: (measure_representation_item)
(value_range)
Источник: (ИСО 10303-45)
(ИСО 10303-1118)
Ссылочный путь: (measure_representation_item <=
representation_item)
(value_range <=
compound_representation_item <=
representation_item)

5.1.7.1 Атрибут **parameter_name**

Элемент ИММ: representation_item.name
Источник: ИСО 10303-43

5.1.7.2 Связь объекта **Surface_texture_parameter** с объектом **Measure_item**, представляющим атрибут **parameter_value**

Элемент ИММ: IDENTICAL MAPPING

5.1.7.3 Связь объекта **Surface_texture_parameter** с объектом **Surface_texture**, представляющим атрибут **described_texture**

Элемент ИММ: PATH

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

5.1.8 Объект Tactile_appearance

Элемент ИММ: tactile_appearance_representation

Источник: ИСО 10303-1110

5.1.8.1 Атрибут **id**

Элемент ИММ: id_attribute.attribute_value

Источник: ИСО 10303-41

Ссылочный путь: tactile_appearance_representation <=
representation = id_attribute_select
id_attribute_select <- id_attribute.identified_item
id_attribute.attribute_value

5.1.8.2 Атрибут **name**

Элемент ИММ: representation.name

Источник: ИСО 10303-43

Ссылочный путь: tactile_appearance_representation <= representation
representation.name

5.1.8.3 Атрибут **description**

Элемент ИММ: representation.description

Источник: ИСО 10303-43

Ссылочный путь: tactile_appearance_representation <= representation
representation.description

5.1.8.4 Связь объекта **Tactile_appearance** с объектом **Measure_item**, представляющим атрибут **depth**

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: tactile_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'depth'}
(measure_representation_item)
(compound_representation_item =>
value_range)

5.1.9 Объект Treatment_result

Элемент ИММ: representation

Источник: ИСО 10303-43

5.1.9.1 Атрибут **id**

Элемент ИММ: id_attribute.attribute_value

Источник: ИСО 10303-41

Ссылочный путь: representation = id_attribute_select
id_attribute_select <- id_attribute.identified_item
id_attribute.attribute_value

5.1.9.2 Атрибут **name**

Элемент ИММ: representation.description

Источник: ИСО 10303-43

5.1.9.3 Атрибут **description**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description

Источник: ИСО 10303-45

Ссылочный путь: representation

representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name'result'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.9.4 Атрибут **purpose**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'purpose'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.10 Объект Visual_appearance

Элемент ИММ: visual_appearance_representation
Источник: ИСО 10303-1110

5.1.10.1 Атрибут **colour_id**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'colour id'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.10.2 Атрибут **lustre**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'lustre'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.10.3 Атрибут **transparency**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'transparency'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.10.4 Атрибут **id**

Элемент ИММ: id_attribute.attribute_value
Источник: ИСО 10303-41
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation = id_attribute_select
id_attribute_select <- id_attribute.identified_item
id_attribute.attribute_value

5.1.10.5 Атрибут **name**

Элемент ИММ: representation.name
Источник: ИСО 10303-43
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.name

5.1.10.6 Атрибут **pattern**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'pattern'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.10.7 Атрибут **colour_name**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item =>
{representation_item.name = 'colour name'}
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.11 Объект Extended_visual_appearance

Элемент ИММ: visual_appearance_representation
Источник: ИСО 10303-1110

5.1.11.1 Связь объекта **Extended_visual_appearance** с объектом **Angle_data_element**, представляющим атрибут **orientation**

Элемент ИММ: descriptive_representation_item.description
Источник: ИСО 10303-45
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item
{representation_item.name = 'orientation'}
representation_item =>
descriptive_representation_item
descriptive_representation_item.description

5.1.11.2 Связь объекта **Extended_visual_appearance** с объектом **Measure_item**, представляющим атрибут **opacity**

Элемент ИММ: PATH
Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item
{representation_item.name = 'opacity'}
representation_item =>
(measure_representation_item)
(compound_representation_item =>
value_range)

5.1.11.3 Связь объекта **Extended_visual_appearance** с объектом **Measure_item**, представляющим атрибут **refraction_index**

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation
representation.items[i] ->
representation_item
{representation_item.name = 'refraction index'}
representation_item =>
(measure_representation_item)
(compound_representation_item =>
value_range)

5.1.11.4 Связь объекта **Extended_visual_appearance** с объектом **Digital_file**, представляющим атрибут **texture_map**

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: visual_appearance_representation <=
representation <- property_definition_representation.used_representation
property_definition_representation.definition -> represented_definition
represented_definition = property_definition
{property_definition.name = 'texture map'}
property_definition.definition -> characterized_definition
characterized_definition = characterized_object
characterized_object => document_file
{document_file <= document
document <- document_representation_type.represented_document
document_representation_type.name = 'digital'}

5.1.12 Объект Material_identification

Объект **Material_identification** определен в прикладном модуле «Обобщенное описание материалов». Данная спецификация отображения расширяет отображение объекта **Material_identification** за счет включения утверждений, определенных в прикладном модуле «Состояние поверхности».

5.1.12.1 Связь объекта **Material_identification** с объектом **Coating_layer**, представляющим атрибут **items**

Элемент ИММ: PATH

Ссылочный путь: material_designation.definitions[i] -> characterized_definition
characterized_definition
characterized_definition
characterized_definition = shape_definition
shape_definition = shape_aspect
shape_aspect
{shape_aspect.name = 'coating layer'}

5.2 Сокращенный листинг ИММ на языке EXPRESS

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

Также в данном подразделе определены интерпретированная модель (ИММ) для прикладного модуля «Состояние поверхности» и модификации, которым подвергаются конструкции, импортированные из общих ресурсов.

При использовании в данной схеме конструкций, определенных в общих ресурсах или в прикладных модулях, должны быть учтены следующие ограничения:

- использование объекта, являющегося супертипом, не означает применения любой из его конкретизаций, если только данная конкретизация также не импортирована в схему ИММ;

- использование типа SELECT не означает применения любого из указанных в нем типов данных, если только данный тип также не импортирован в схему ИММ.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
SCHEMA Surface_conditions_mim;
USE FROM Dimension_tolerance_mim; - - ISO/TS 10303-1050
USE FROM Generic_material_aspects_mim; - - ISO/TS 10303-1681
USE FROM Part_view_definition_mim; - - ISO/TS 10303-1023
USE FROM Value_with_unit_extension_mim; - - ISO/TS 10303-1753
USE FROM application_context_schema - - ISO 10303-41
(application_context_element);
USE FROM material_property_definition_schema - - ISO 10303-45
 (material_designation);
USE FROM product_property_definition_schema - - ISO 10303-41
(property_definition);
USE FROM product_property_representation_schema - - ISO 10303-41
(property_definition_representation);
( *
```

Примечания

1 Схемы, ссылки на которые приведены выше, определены в следующих стандартах и документах комплекса ИСО 10303:

Dimension_tolerance_mim — ИСО/ТС 10303-1050;
Generic_material_aspects_mim — ИСО/ТС 10303-1681;
Part_view_definition_mim — ИСО/ТС 10303-1023;
Value_with_unit_extension_mim — ИСО/ТС 10303-1753;
application_context_schema — ИСО 10303-41;
material_property_definition_schema — ИСО 10303-45;
product_property_definition_schema — ИСО 10303-41;
product_property_representation_schema — ИСО 10303-41.

2 Графическое представление схемы **Surface_conditions_mim** приведено в приложении D, рисунки D.1 и D.2.

5.2.1 Определение объектов ИММ

В данном пункте определены объекты ИММ для прикладного модуля «Состояния поверхности».

5.2.1.1 Объект **contact_ratio_representation**

Объект **contact_ratio_representation** является подтипом объекта **representation**, который представляет коэффициент контакта между измеряемым образцом и измерительным калибром.

Дополнительная информация приведена в определении объекта ПЭМ **Contact_ ratio**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY contact_ratio_representation
   SUBTYPE OF (representation);
WHERE
   WR1: ( SIZEOF ( SELF.items ) =1 ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( i <*
SELF.items | ( SIZEOF ( ['SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'MEASURE_REPRESENTATION_ITEM', 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'VALUE_RANGE']* TYPEOF ( i ) ) =1 ) AND ( i.name = 'ratio value') ) )
=1 );
   WR2: (SIZEOF ( QUERY ( pdr <* USEDIN ( SELF,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION') | pdr. name = 'contact ratio reference' ) ) =1 )
AND ( SIZEOF ( QUERY ( pdr <* USEDIN ( SELF ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION') | ( pdr. name = 'contact ratio reference' ) AND
('PRODUCT_DEFINITION_SCHEMA.'+ 'PRODUCT_DEFINITION' IN TYPEOF ( pdr.
definition.definition ) ) ) ) =1 );
   WR3: ( SIZEOF ( USEDIN ( SELF,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) ) =1 ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( pdr <* USEDIN
( SELF ,'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION') | SIZEOF ( QUERY ( gpa <* USEDIN ( pdr.
```

```
definition , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'GENERAL_PROPERTY_ASSOCIATION.'+
'DERIVED_DEFINITION') | ('SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'GENERAL_PROPERTY'
IN TYPEOF ( gpa. base_definition ) ) AND ( gpa. base_definition.name
='surface_condition' ) ) ) =1 ) ) =1 );
END_ENTITY;
( *
```

Формальные утверждения

WR1 — в множестве эелментов любого экземпляра объекта **contact_ratio_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, который должен иметь тип данных **measure_representation_item** или **value_range**, а его наименование должно быть 'ratio value' (значение коэффициента);

WR2 — на любой экземпляр объекта **contact_ratio_representation**, как на атрибут **used_representation**, должен ссылаться только один объект **property_definition_representation** имеющий наименование 'contact ratio reference' (ссылка на коэффициент контакта), который должен устанавливать связь данного представления с объектом **product_definition**;

WR3 — на любой экземпляр объекта **contact_ratio_representation** должен ссылаться только один объект **property_definition_representation**. Данный объект **property_definition_representation** должен устанавливать связь представления с объектом **property_definition**, который является атрибутом **derived_definition** объекта **general_property_association**, который, в свою очередь, ссылается через атрибут **base_definition** на объект **general_property**, представляющий состояние поверхности.

5.2.1.2 Объект **hardness_representation**

Объект **hardness_representation** является подтипом объекта **representation**, который представляет твердость образца.

Дополнительная информация приведена в определении объекта ПЭМ **Hardness**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY hardness_representation
   SUBTYPE OF (representation);
WHERE
   WR1: ( {2<= SIZEOF ( SELF.items ) <=4} ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( i <*
items | ( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'DESCRIPTIVE_REPRESENTATION_ITEM'
IN TYPEOF ( i ) ) AND ( i.name IN [ 'measuring method' , 'measuring
position' ] ) ) ) + SIZEOF ( QUERY ( i <* items | ( SIZEOF(
['SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'MEASURE_REPRESENTATION_ITEM',
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'VALUE_RANGE']* TYPEOF ( i ) ) =1 ) AND
( i.name IN ['depth' , 'hardness'] ) ) ) = SIZEOF ( SELF.items ) );
   WR2: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name = 'measuring method' )
) =1;
   WR3: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='hardness' ) ) =1;
   WR4: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name = 'measuring position'
) ) <=1;
   WR5: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='depth' ) ) <=1;
   WR6: ( SIZEOF ( USEDIN ( SELF,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) ) =1 ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( pdr <* USEDIN (
SELF , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) | SIZEOF ( QUERY ( gpa <* USEDIN ( pdr.
definition , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'GENERAL_PROPERTY_ASSOCIATION.'+
'DERIVED_DEFINITION' ) | ( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'GENERAL_PROPERTY' IN TYPEOF ( gpa. base_definition ) ) AND ( gpa.
base_definition.name ='surface_condition' ) ) ) =1 ) ) =1 );
END_ENTITY;
( *
```

Формальные утверждения

WR1 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **hardness_representation** должно присутствовать от двух до четырех экземпляров объекта **representation_item**, которые должны иметь тип данных **descriptive_representation_item** и наименование 'measuring method' (метод измерения) или 'measuring position' (место измерения) либо иметь тип данных **measure_representation_item** или **value_range** и наименование 'depth' (глубина) или 'hardness' (твердость);

WR2 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **hardness_ representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'measuring method' (метод измерения);

WR3 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **hardness_representation** должен присутствовать точно один объект **measure_representation_item** или **value_range**, имеющий наименование 'hardness' (твердость);

WR4 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **hardness_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'measuring position' (место измерения);

WR5 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **hardness_representation** должен присутствовать только один объект **measure_representation_item** или **value_range**, имеющий наименование 'depth' (глубина);

WR6 — на любой экземпляр объекта **hardness_representation** должен ссылаться только один объект **property_definition_representation**. Этот объект **property_definition_ representation** должен устанавливать связь представления с объектом **property_definition**, который является атрибутом **derived_definition** объекта **general_property_association**, который, в свою очередь, ссылается через атрибут **base_definition** на объект **general_property**, представляющий состояние поверхности.

5.2.1.3 Объект **surface_texture_representation**

Объект **surface_texture_representation** является подтипом объекта **representation**, который представляет текстуру поверхности, такую как шероховатость или волнистость. Вид представленной текстуры поверхности определен наименованиями экземпляров объекта **representation_item**.

Метод или стандарт, в соответствии с которым представлена текстура поверхности, определен в атрибуте **description** объекта **descriptive_representation_item**.

Дополнительная информация приведена в определении объекта ПЭМ **Surface_texture**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY surface_texture_representation
   SUBTYPE OF (representation);
WHERE
   WR1: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | SIZEOF
( ['SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'MEASURE_REPRESENTATION_ITEM' ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'VALUE_RANGE' , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'DESCRIPTIVE_REPRESENTATION_ITEM']* TYPEOF ( i ) ) <>1 ) ) =0;
   WR2: ( SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'DESCRIPTIVE_REPRESENTATION_ITEM' IN TYPEOF ( i ) ) ) =1 ) AND ( SIZEOF
( QUERY ( i <* SELF.items | ( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'DESCRIPTIVE_REPRESENTATION_ITEM' IN TYPEOF ( i ) ) AND ( i.name =
'measuring method' ) ) ) =1 );
   WR3: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | SIZEOF
( ['SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'MEASURE_REPRESENTATION_ITEM',
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'VALUE_RANGE']* TYPEOF ( i ) ) =1 ) ) >0;
   WR4: ( SIZEOF ( USEDIN ( SELF,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'REPRESENTATION_RELATIONSHIP.'+ 'REP_1' ) )
<=1 ) AND ( SIZEOF ( USEDIN ( SELF,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'REPRESENTATION_RELATIONSHIP.'+ 'REP_2' ) ) =0
) AND ( SIZEOF ( QUERY ( rr <* USEDIN ( SELF ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'REPRESENTATION_RELATIONSHIP.'+ 'REP_1' ) |
rr. rep_2.name = 'measuring direction' ) ) = SIZEOF ( USEDIN ( SELF ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'REPRESENTATION_RELATIONSHIP.'+ 'REP_1' ) ) );
```

```
    WR5: ( SIZEOF ( USEDIN ( SELF ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) ) =1 ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( pdr <* USEDIN (
SELF , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) | SIZEOF ( QUERY ( gpa <* USEDIN ( pdr.
definition , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'GENERAL_PROPERTY_ASSOCIATION.'+
'DERIVED_DEFINITION' ) | ( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'GENERAL_PROPERTY'
IN TYPEOF ( gpa. base_definition ) ) AND ( gpa. base_definition.name
='surface_condition' ) ) ) =1 ) ) =1 );
END_ENTITY;
( *
```

Формальные утверждения

WR1 — любой экземпляр объекта **surface_texture_representation** должен содержать только экземпляры объекта **representation_item**, имеющие тип данных **measure_representation_item**, **value_range** или **descriptive_representation_item**;

WR2 — любой экземпляр объекта **surface_texture_representation** должен содержать только один объект **descriptive_representation_item**, наименование которого должно быть 'measuring method' (метод измерения);

WR3 — любой экземпляр объекта **surface_texture_representation** должен содержать не менее одного объекта **measure_representation_item** или **value_range**;

WR4 — на любой экземпляр объекта **surface_texture_representation** должен ссылаться самое большее один объект **representation_relationship**. Если данная взаимосвязь существует, то объект **surface_texture_representation** должен представлять атрибут **rep_1**, а атрибут **rep_2** должен быть представлен объектом, имеющим наименование 'measuring direction' (направление измерения);

WR5 — на любой экземпляр объекта **surface_texture_representation** должен ссылаться только один объект **property_definition_representation**. Объект **property_definition_representation** должен устанавливать связь данного представления с объектом **property_definition**, который является атрибутом **derived_definition** объекта **general_property_association**, который, в свою очередь, ссылается через атрибут **base_definition** на объект **general_property**, представляющий состояние поверхности.

5.2.1.4 Объект **tactile_appearance_representation**

Объект **tactile_appearance_representation** является подтипом объекта **representation**, который представляет тактильное восприятие образца.

Дополнительная информация приведена в определении объекта ПЭМ **Tactile_appearance**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY tactile_appearance_representation
    SUBTYPE OF (representation);
WHERE
    WR1: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | SIZEOF
( ['SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'MEASURE_REPRESENTATION_ITEM' ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'VALUE_RANGE']* TYPEOF ( i ) ) <>1 )) =0;
    WR2: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | name ='depth' ) ) <=1;
    WR3: ( SIZEOF ( USEDIN ( SELF ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) ) =1 ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( pdr <* USEDIN
( SELF , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) | SIZEOF ( QUERY ( gpa <* USEDIN ( pdr.
definition , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'GENERAL_PROPERTY_ASSOCIATION.'+
'DERIVED_DEFINITION' ) | ( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'GENERAL_PROPERTY'
IN TYPEOF ( gpa. base_definition ) ) AND ( gpa. base_definition.name
='surface_condition' ) ) ) =1 )) =1 );
END_ENTITY;
( *
```

Формальные утверждения

WR1 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **tactile_appearance_representation** должны присутствовать только экземпляры объекта **representation_item**, имеющие тип данных **measure_representation_item** или **value_range**;

WR2 — среди множества элементов самое большее один объект **measure_representation_item** или **value_range** должен иметь наименование 'depth' (глубина);

WR3 — на любой экземпляр объекта **tactile_appearance_representation** должен ссылаться только один объект **property_definition_representation**. Данный объект **property_definition_representation** должен устанавливать связь представления с объектом **property_definition**, который является атрибутом **derived_definition** объекта **general_property_association**, который, в свою очередь, ссылается через атрибут **base_definition** на объект **general_property**, представляющий состояние поверхности.

5.2.1.5 Объект **visual_appearance_representation**

Объект **visual_appearance_representation** является подтипом объекта **representation**, который представляет визуальное восприятие образца.

Дополнительная информация приведена в определении объекта ПЭМ **Visual_appearance**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
ENTITY visual_appearance_representation
   SUBTYPE OF (representation);
WHERE
   WR1: ( {3<= SIZEOF ( SELF.items ) <=9} ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( i <*
items | ( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'DESCRIPTIVE_REPRESENTATION_ITEM'
IN TYPEOF ( i ) ) AND ( i.name IN [ 'colour id' , 'colour name' ,
'lustre', 'pattern' , 'transparency', 'orientation'] ) ) ) + SIZEOF
( QUERY ( i <* items | ( SIZEOF ( ['SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'MEASURE_REPRESENTATION_ITEM' , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+
'VALUE_RANGE']* TYPEOF ( i ) ) =1 ) AND ( i.name IN ['refraction index' ,
'opacity'] ) ) ) + SIZEOF ( QUERY ( i <* items |
( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'DOCUMENT_FILE' IN TYPEOF ( i ) ) AND
( i.name IN [ 'texture map' ] ) ) ) = SIZEOF ( SELF.items ) );
   WR2: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name = 'colour id' )) =1;
   WR3: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='lustre' ) )=1;
   WR4: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name = 'colour name') ) <=1;
   WR5: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='pattern' ) )<=1;
   WR6: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='transparency') ) <=1;
   WR7: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name = 'texture map') ) <=1;
   WR8: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='refraction index' ) ) <=1;
   WR9: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='opacity') ) <=1;
   WR10: SIZEOF ( QUERY ( i <* SELF.items | i.name ='orientation') ) <=1;
   WR11: ( SIZEOF ( USEDIN ( SELF ,
'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) ) =1 ) AND ( SIZEOF ( QUERY ( pdr <* USEDIN (
SELF , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.'+
'USED_REPRESENTATION' ) | SIZEOF ( QUERY ( gpa <* USEDIN ( pdr.
definition , 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+'GENERAL_PROPERTY_ASSOCIATION.'+
'DERIVED_DEFINITION' ) | ( 'SURFACE_CONDITIONS_MIM.'+ 'GENERAL_PROPERTY'
IN TYPEOF ( gpa. base_definition ) ) AND ( gpa. base_definition.name
='surface_condition' ) ) ) =1 )) =1 );
END_ENTITY;
( *
```

Формальные утверждения

WR1 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_appearance_representation** должно присутствовать от двух до пяти экземпляров объекта **representation_item**. Эти экземпляры объекта **representation_item** должны иметь тип данных **descriptive_representation_item** и наименование 'colour id' (идентификатор цвета), 'colour name' (наименование цвета), 'lustre' (блеск), 'pattern' (шаблон) или 'transparency' (прозрачность);

WR2 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_ appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item** с наименованием 'colour id' (идентификатор цвета);

WR3 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'lustre' (блеск);

WR4 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'colour name' (наименование цвета);

WR5 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'pattern' (шаблон);

WR6 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'transparency' (прозрачность);

WR7 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_ appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'texture map' (карта текстуры);

WR8 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'refraction index' (коэффициент преломления);

WR9 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_ appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'opacity' (полупрозрачность).

WR10 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **visual_appearance_representation** должен присутствовать только один объект **representation_item**, имеющий наименование 'orientation' (ориентация);

WR11 — на любой экземпляр объекта **visual_appearance_representation** должен ссылаться только один объект **property_definition_representation**. Данный объект **property_definition_representation** должен устанавливать связь представления с объектом **property_definition**, который является атрибутом **derived_definition** объекта **general_property_association**, который, в свою очередь, ссылается через атрибут **base_definition** на объект **general_property**, представляющий состояние поверхности.

5.2.2 Определение функции ИММ

В данном подразделе определена функция ИММ для прикладного модуля «Состояние поверхности».

5.2.2.1 Функция **surface_condition_correlation**

Функция **surface_condition_correlation** возвращает значение FALSE в том случае, если атрибут **name** экземпляра объекта **property_definition** представляет одно из наименований, связанных с представлением состояний поверхности, а экземпляр объекта **representation** имеет другое наименование.

Если указанные выше наименования совпадают, то данная функция возвращает значение TRUE. Если наименование экземпляра объекта **property_definition** не содержится в списке наименований состояний поверхности, то данная функция возвращает значение UNKNOWN.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
FUNCTION surface_condition_correlation (pd : property_definition;
rep : representation) :LOGICAL;
CASE pd.name OF
        'visual appearance', 'tactile appearance', 'contact ratio',
        'hardness', 'treatment result', 'surface texture' :
          RETURN(pd.name = rep.name);
        OTHERWISE : RETURN(UNKNOWN);
      END_CASE;
END_FUNCTION;
( *
```

Определения аргументов

pd — рассматриваемый объект **property_definition**;

rep — рассматриваемый объект **representation**.

5.2.3 Определение правил ИММ

В данном подразделе определены правила ИММ для модуля «Состояние поверхности».

5.2.3.1 Правило **material_for_coating_layer**

Правило **material_for_coating_layer** ограничивает экземпляры объекта **shape_aspect**, имеющие наименование 'coating layer' (слой покрытия), теми, на которые ссылается только один объект **material_designation**, определяющий материал, из которого изготовлены данные экземпляры.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
RULE material_for_coating_layer FOR
(shape_aspect);
LOCAL
      coating_layers: SET OF shape_aspect := [];
    END_LOCAL;
    coating_layers:= QUERY( r <* shape_aspect |
      (r.name = 'coating layer') );
WHERE
   WR1: SIZEOF( QUERY( r <* coating_layers | SIZEOF(USEDIN(r ,
'MATERIAL_PROPERTY_DEFINITION_SCHEMA.MATERIAL_DESIGNATION.DEFINITIONS'
))<>1 )) = 0;
END_RULE;
( *
```

Определение аргумента

shape_aspect — множество всех экземпляров объекта **shape_aspect**.

Формальное утверждение

WR1 — не должно существать ни одного экземпляра объекта **shape_aspect**, имеющего наименование 'coating layer' (слой покрытия), на который не ссылается только один объект **material_designation**.

5.2.3.2 Правило **restrict_representation_for_surface_condition**

Правило **restrict_representation_for_surface_condition** устанавливает, что экземпляр объекта **representation**, который обеспечивает значения для конкретного вида состояния поверхности, должен быть связан с соответствующим экземпляром объекта **property_definition**.

EXPRESS-спецификация:

```
* )
RULE restrict_representation_for_surface_condition FOR
(property_definition_representation);
WHERE
   WR1: SIZEOF(QUERY(pdr <* property_definition_representation | NOT
surface_condition_correlation(pdr.definition, pdr.used_representation)
))=0;
END_RULE;
( *
```

Определение аргумента

property_definition_representation — множество всех экземпляров объекта **property_definition_representation**.

Формальное утверждение

WR1 — не должно существовать ни одного экземпляра объекта **property_definition_representation**, представляющего свойство, идентифицирующее конкретный вид состояния поверхности, атрибут **used_representation** которого не является представлением, соответствующим данному виду состояния поверхности.

5.2.3.3 Правило **restrict_treatment_result**

Правило **restrict_treatment_result** ограничивает содержание объекта **representation** таким образом, чтобы оно соответствовало требованию объекта **Treatment_result** (п. 4.3.10).

EXPRESS-спецификация:

```
* )
RULE restrict_treatment_result FOR
(representation);
LOCAL
        treatment_results: SET OF representation := [];
      END_LOCAL;
      treatment_results:= QUERY( r <* representation |
          (r.name = 'treatment result') );
WHERE
    WR1: (SIZEOF( QUERY( r <* treatment_results | (SIZEOF(r.items) > 2)
)) = 0) AND (SIZEOF( QUERY( r <* treatment_results | (SIZEOF( QUERY(
i <* r.items | NOT
('SURFACE_CONDITIONS_MIM.DESCRIPTIVE_REPRESENTATION_ITEM' IN
TYPEOF(i)) )) > 0) )) = 0);
    WR2: SIZEOF( QUERY( r <* treatment_results | (SIZEOF( QUERY( i <*
r.items | i.name = 'result' )) = 0) )) = 0;
    WR3: SIZEOF( QUERY( r <* treatment_results | (SIZEOF( QUERY( i <*
r.items | i.name = 'purpose' )) > 1) )) = 0;
END_RULE;
( *
```

Определение аргумента

representation — множество всех экземпляров объекта **representation**.

Формальные утверждения

WR1 — в множестве элементов любого экземпляра объекта **representation**, имеющего наименование 'treatment result' (результат обработки) должно присутствовать не более двух экземпляров объекта **representation_item**. Эти экземпляры объекта **representation_item** должны иметь тип данных **descriptive_representation_item**.

WR2 — только один объект **representation_item** должен иметь наименование 'result' (результат).

WR3 — не должно существовать более одного объекта **representation_item**, имеющего наименование 'purpose' (назначение).

```
* )
END_SCHEMA;  - - Surface_conditions_mim
( *
```

Приложение А
(обязательное)

Сокращенные наименования объектов ИММ

В таблице А.1 приведены сокращенные наименования объектов, определенных в ИММ настоящего стандарта.

Наименования объектов, использованных в настоящем стандарте, определены в 5.2 и других стандартах и документах комплекса ИСО 10303, указанных в разделе 2.

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

Примечание — Наименования объектов на языке EXPRESS доступны в Интернете по адресу:

gost.e-ecolog.ru

Таблица А.1 — Сокращенные наименования объектов ИММ

Полное наименование	Сокращенное наименование
contact_ratio_representation	CNRTRP
hardness_representation	HRDRPR
surface_texture_representation	SRTXRP
tactile_appearance_representation	TCAPRP
visual_appearance_representation	VSAPRP

Приложение В
(обязательное)

Регистрация информационных объектов

В.1 Обозначение документа

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

{ iso standard 10303 part(1110) version(3) }

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

В.2 Обозначение схем

В.2.1 Обозначение схемы Surface_conditions_arm

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

{ iso standard 10303 part(1110) version(3) schema(1) surface-conditions-arm(1) }

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

В.2.2 Обозначение схемы Surface_conditions_mim

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

{ iso standard 10303 part(1110) version(3) schema(1) surface-conditions-mim(2) }

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

Приложение С
(справочное)

EXPRESS-G диаграммы ПЭМ

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

В данном приложении приведены два разных представления ПЭМ прикладного модуля «Состояние поверхности»:

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

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

Графическая нотация EXPRESS-G определена в ИСО 10303-11, приложение D.

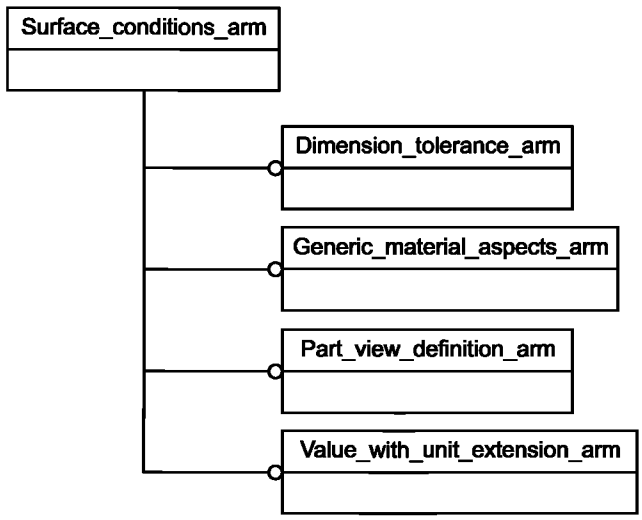


Рисунок С.1 — Представление ПЭМ на уровне схем в формате EXPRESS-G
(диаграмма 1 из 1)

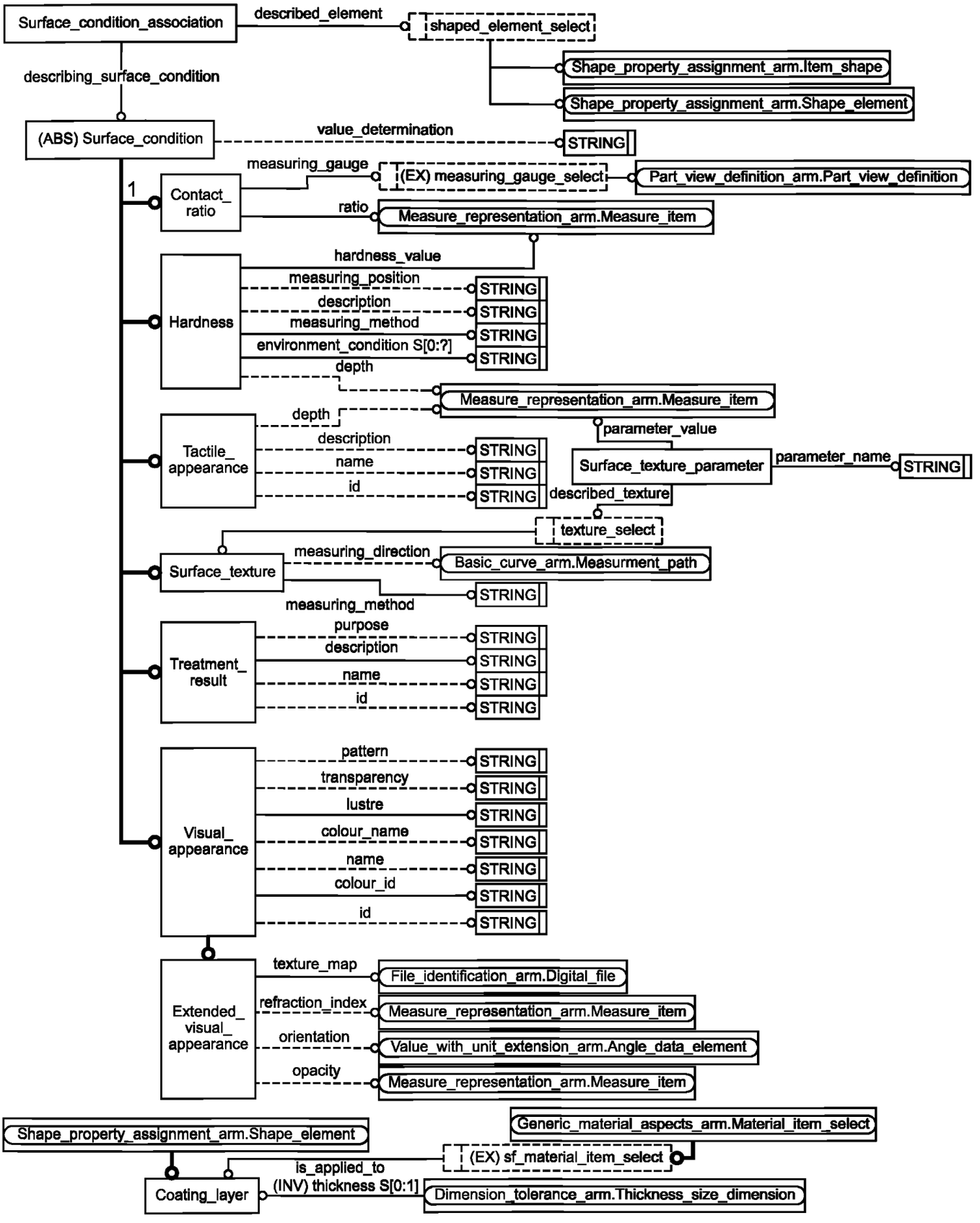


Рисунок С.2 — Представление ПЭМ на уровне объектов в формате EXPRESS-G
(диаграмма 1 из 1)

Приложение D
(справочное)

EXPRESS-G диаграммы ИММ

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

В данном приложении приведены два разных представления ИММ прикладного модуля «Состояние поверхности»:

- представление на уровне схем отображает импорт конструкций, определенных в схемах ИММ других прикладных модулей или в схемах общих ресурсов, в схему ИММ данного прикладного модуля с помощью операторов 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 схемы ИММ модулей, которые импортированы косвенным образом. Представление на уровне объектов не отображает импортированные конструкции, которые не конкретизированы или на которые отсутствуют ссылки в конструкциях схемы ИММ рассматриваемого прикладного модуля.

Графическая нотация EXPRESS-G определена в ИСО 10303-11, приложение D.

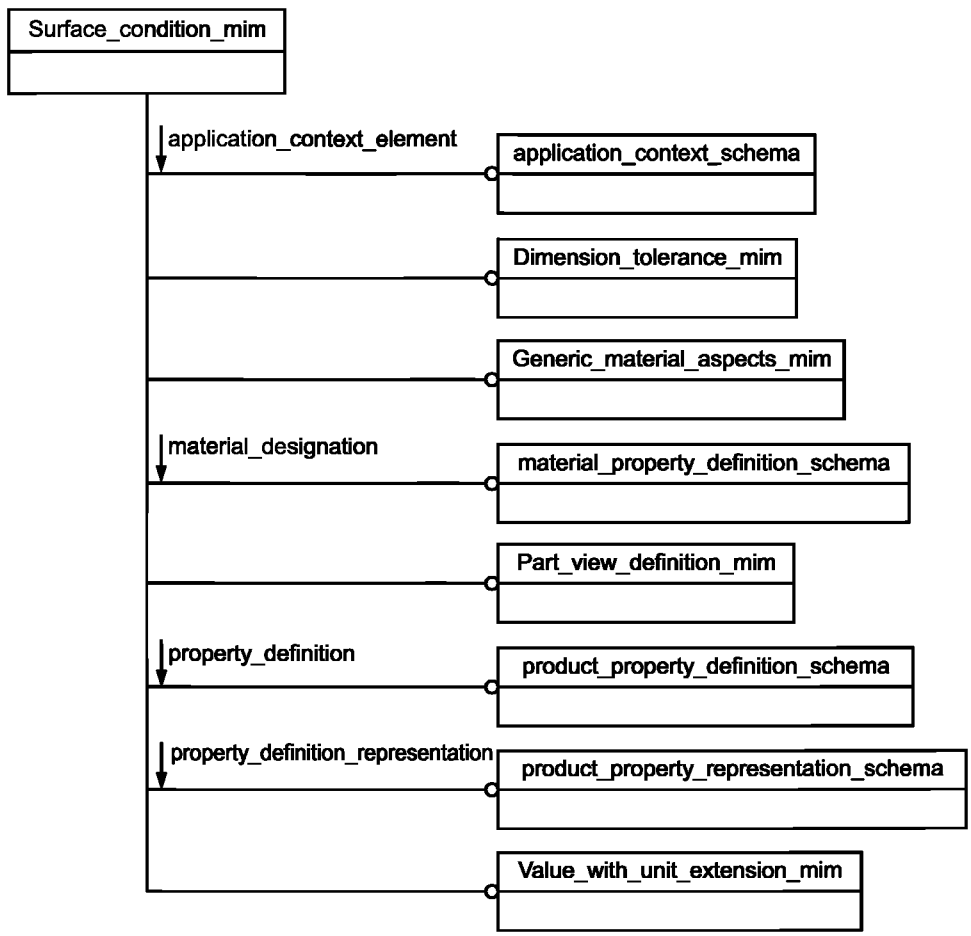


Рисунок D.1 — Представление ИММ на уровне схем в формате EXPRESS-G
(диаграмма 1 из 1)

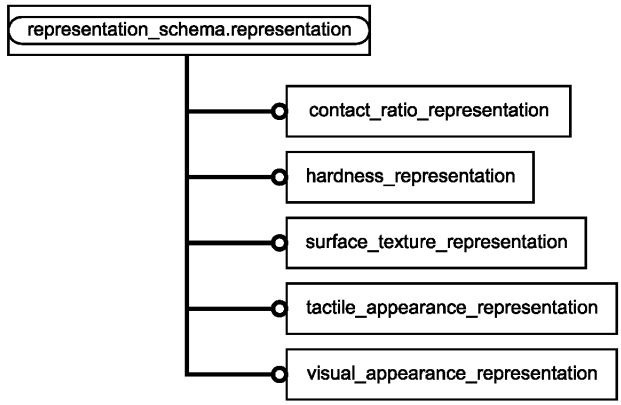


Рисунок D.2 — Представление ИММ на уровне объектов в формате EXPRESS-G
(диаграмма 1 из 1)

Приложение Е
(справочное)

Машинно-интерпретируемые листинги

В данном приложении приведены ссылки на сайты, на которых представлены листинги наименований объектов на языке EXPRESS и соответствующих сокращенных наименований, установленных или на которые приведены ссылки в настоящем стандарте. На данных сайтах также представлены листинги всех EXPRESS-схем, установленных в настоящем стандарте, без комментариев и другого поясняющего текста. Эти листинги приведены в машинно-интерпретируемой форме и могут быть получены по следующим адресам URL:

сокращенные наименования: gost.e-ecolog.ru ;

EXPRESS: gost.e-ecolog.ru .

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

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

Приложение ДА
(справочное)

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта, документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/МЭК 8824-1	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1 — 2001 «Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (АСН.1). Часть 1. Спецификация основной нотации»
ИСО 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»
ИСО 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»
ИСО 10303-21	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-21 — 2002 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 21. Методы реализации. Кодирование открытым текстом структуры обмена»
ИСО 10303-41	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-41 — 99 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 41. Интегрированные обобщенные ресурсы. Основы описания и поддержки изделий»
ИСО 10303-45	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-45 — 2000 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 45. Интегрированные обобщенные ресурсы. Материалы»
ИСО 10303-202	—	*
ИСО/ТС 10303-1001	IDT	ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1001 — 2010 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1001. Прикладной модуль. Присваивание внешнего вида»
ИСО/ТС 10303-1017	IDT	ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1017 — 2010 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1017. Прикладной модуль. Идентификация изделия»
ИСО/ТС 10303-1023	—	*
ИСО/ТС 10303-1050	IDT	ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1050 — 2009 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1050. Прикладной модуль. Допуски размеров»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта, документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/ТС 10303-1681	—	*
ИСО/ТС 10303-1753	—	*
ИСО 13565-1	—	*
ИСО 4287	—	*
ИСО 12085	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

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

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] Guidelines for the content of application modules, ISO TC184/SC4/N1685, 2004-02-27

УДК 656.072:681.3:006.354 ОКС 25.040.40 П87 ОКСТУ 4002

Ключевые слова: автоматизация производства, средства автоматизации, интеграция систем автоматизации, промышленные изделия, данные об изделиях, представление данных, обмен данными, прикладные модули, состояние поверхности

Редактор *Т. А. Леонова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *С. В. Смирнова*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Сдано в набор 27.02.2014. Подписано в печать 03.06.2014. Формат $60\times84^{1}/_{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,50. Тираж 61 экз. Зак. 400.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru