ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 10303-45— 2012

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 45

Интегрированный обобщенный ресурс. Материал и другие технические характеристики

ISO 10303-45:2008
Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 45: Integrated generic resource: Material and other engineering properties
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

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 стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 августа 2012 г. № 260-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 10303-45:2008 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 45. Интегрированный обобщенный ресурс. Материал и другие технические характеристики» (ISO 10303-45:2008 «Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 45: Integrated generic resource: Material and other engineering properties»).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 10303-45—2000

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2013

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 2
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Схема material_property_definition_schema . . . 3
4.1 Введение . . . 4
4.2 Основные понятия и допущения . . . 4
4.3 Определение типов данных схемы material_property_definition_schema . . . 4
4.3.1 Тип данных characterized_material_property . . . 4
4.3.2 Тип данных characterized_product_composition_value . . . 4
4.4 Определение объектов схемы material_property_definition_schema . . . 5
4.4.1 Объект material_designation . . . 5
4.4.2 Объект material_designation_characterization . . . 5
4.4.3 Объект material_property . . . 6
4.4.4 Объект product_material_composition_relationship . . . 6
4.4.5 Объект property_definition_relationship . . . 7
4.5 Определение функции для схемы material_property_definition_schema . . . 8
4.5.1 Функция acyclic_property_definition_relationship . . . 8
5 Схема material_property_representation_schema . . . 9
5.1 Введение . . . 9
5.2 Основные понятия и допущения . . . 9
5.3 Определение объектов схемы material_property_representation_schema . . . 10
5.3.1 Объект data_environment . . . 10
5.3.2 Объект data_environment_relationship . . . 10
5.3.3 Объект material_property_representation . . . 10
6 Схема qualified_measure_schema . . . 11
6.1 Введение . . . 11
6.2 Основные понятия и допущения . . . 12
6.3 Определение типа данных схемы qualified_measure_schema . . . 12
6.4 Определение объектов схемы qualified_measure_schema . . . 13
6.4.1 Объект descriptive_representation_item . . . 13
6.4.2 Объект expanded_uncertainty . . . 13
6.4.3 Объект maths_value_qualification . . . 13
6.4.4 Объект maths_value_representation_item . . . 14
6.4.5 Объект maths_value_with_unit . . . 14
6.4.6 Объект measure_qualification . . . 14
6.4.7 Объект measure_representation_item . . . 15
6.4.8 Объект precision_qualifier . . . 15
6.4.9 Объект qualified_representation_item . . . 15
6.4.10 Объект qualitative_uncertainty . . . 15
6.4.11 Объект standard_uncertainty . . . 16
6.4.12 Объект type_qualifier . . . 16
6.4.13 Объект uncertainty_qualifier . . . 16
Приложение А (обязательное) Сокращенные наименования объектов . . . 18
Приложение В (обязательное) Регистрация информационных объектов . . . 19
Приложение С (справочное) Машинно-интерпретируемые листинги . . . 20
Приложение D (справочное) EXPRESS-G диаграммы . . . 21
Приложение Е (справочное) Техническое обсуждение . . . 25
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации . . . 31
Библиография . . . 32

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 можно получить на сайте gost.e-ecolog.ru. Настоящий стандарт входит в тематическую группу «Интегрированные обобщенные ресурсы». Он подготовлен подкомитетом SC4 «Производственные данные» Технического комитета 184 ИСО «Системы автоматизации производства и их интеграция».

В настоящем стандарте рассматриваются следующие схемы:

- схема material_property_definition_schema;
- схема material_property_representation_schema;
- схема qualified_measure_schema.

Основные сведения, необходимые для понимания указанных выше схем, включены в их описания в соответствующих разделах настоящего стандарта. Обзор первого издания настоящего стандарта приведен в [2]. Техническое обсуждение возможных применений конструкций из схем, определенных в настоящем стандарте, приведено в приложении Е.

Материалы и другие технические характеристики важны во многих аспектах жизненного цикла изделия, таких как:

- проектирование изделия;
- изготовление изделия;
- утилизация изделия;
- переработка изделия;
- выбор материалов;
- испытание изделия;
- анализ производительности изделия;
- планирование технологических процессов;
- управление технологическими процессами;
- эксплуатация изделия;
- анализ отказов;
- замена компонентов.

Настоящий стандарт применим к интегрированным обобщенным ресурсам, прикладным модулям и прикладным протоколам, в которых требуется описание характеристик изделий. При этом изделия могут иметь твердую, жидкую, газообразную или иную физическую природу.

Настоящее издание включает изменения, совместимые «снизу-вверх» с предыдущим изданием. «Восходящая» совместимость изменений, внесенных в EXPRESS-спецификации, имеет место при выполнении следующих условий:

- экземпляры, закодированные согласно ИСО 10303-21 [3] и соответствующие прикладному протоколу комплекса ИСО 10303, основанному на предыдущем издании настоящего стандарта, также соответствуют новой версии данного прикладного протокола, основанной на данном издании настоящего стандарта;

- интерфейсы, соответствующие ИСО 10303-22 [4] и прикладному протоколу комплекса ИСО 10303, основанному на предыдущем издании настоящего стандарта, также соответствуют новой версии данного прикладного протокола, основанной на данном издании настоящего стандарта;

- таблицы отображения прикладных протоколов комплекса ИСО 10303, основанных на предыдущем издании настоящего стандарта, действительны и для новой версии любого из прикладных протоколов, основанной на данном издании настоящего стандарта.

Основные изменения настоящего стандарта должны обеспечить задание значений состава и характеристик с помощью математических функций, а этим функциям — возможности оценки их точности и достоверности.

Второе издание настоящего стандарта включает перечисленные ниже технические поправки к изданию ИСО 10303-45:1998. Эти поправки относятся к одной из следующих групп: изменения в объявлениях на языке EXPRESS, новые объявления на языке EXPRESS, изменения в типах данных языка EXPRESS и текстовые правки.

Добавлены следующие объявления на языке EXPRESS:

- characterized_product_composition_value;
- maths_value_with_unit;
- maths_value_representation_item;
- maths_value_qualification.

Объявление product_material_composition_relationship.constituent_amount изменено следующим образом:

- product_material_composition_relationship.constituent_amount : SET[1:?] OF characterized_ product_composition_value.

Расширено определение типа данных material_designation.

Пример обозначения материала из 3.3.3 перемещен в 4.4.1 в качестве примера 1.

К следующим объектам добавлены правила для того, чтобы ограничить значение некоторых их атрибутов:

- measure_qualification;
- maths_value_qualification.

В тексте сделаны следующие исправления и изменения:

- изменен порядок объявлений на языке EXPRESS, чтобы во всех схемах они располагались в алфавитном порядке;
- изменен формат примечаний, чтобы они соответствовали последнему изданию директив ИСО/МЭК, часть 2;
- изменен формат примеров, чтобы они соответствовали последнему изданию директив ИСО/МЭК, часть 2;
- изменен заголовок раздела 3, чтобы он соответствовал последнему изданию директив ИСО/МЭК, часть 2;
- расширен текст приложения Е, чтобы включить обсуждение дополнительных объектов языка EXPRESS, а также заменены диаграммы;
- расширен заголовок стандарта, чтобы показать, что конструкции настоящего стандарта могут быть применены не только к характеристикам материалов, но и к другим техническим характеристикам;
- схемы, на которые даются ссылки в настоящем стандарте, показаны во введении;
- расширен раздел «Библиография».

Взаимосвязи схем настоящего стандарта со схемами, определяющими интегрированные ресурсы комплекса ИСО 10303, показаны на рисунке 1 с использованием нотации EXPRESS-G, определенной в ИСО 10303-11.

Схемы, показанные на рисунке 1, являются компонентами интегрированных ресурсов.

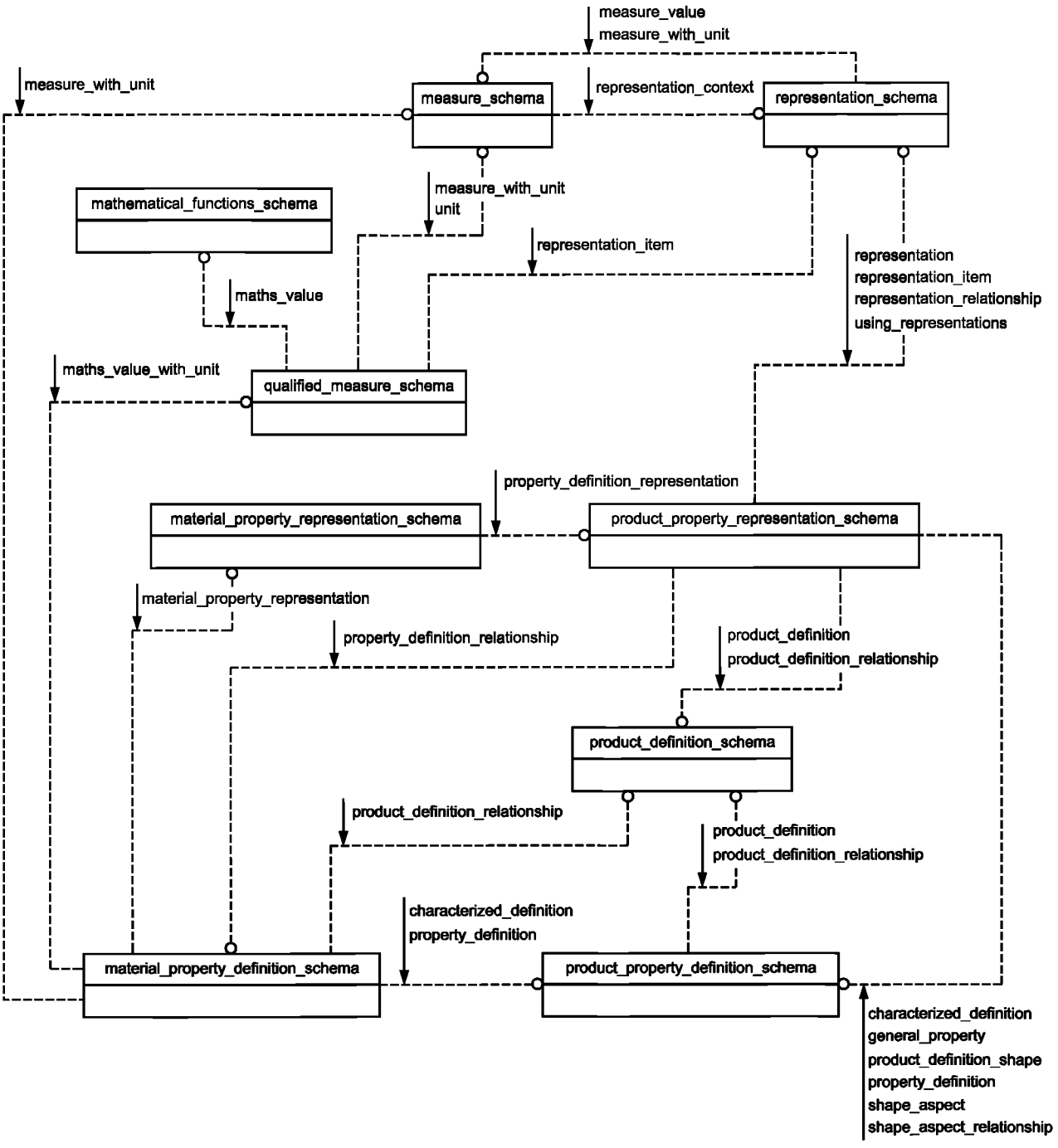


Рисунок 1 — Взаимосвязь схем настоящего стандарта с интегрированной архитектурой комплекса ИСО 10303

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 45

Интегрированный обобщенный ресурс.
Материал и другие технические характеристики

Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange.
Part 45. Integrated generic resource: Material and other engineering properties

Дата введения — 2013—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет конструкции интегрированного ресурса для материала и других технических характеристик изделия.

Требования настоящего стандарта распространяются на:

- связь характеристики с изделием;
- спецификацию состава изделия в терминах количества и типа его компонентов;
- спецификацию совокупности качественных и количественных условий, при которых данная характеристика имеет силу;
- спецификацию представления характеристики, включая характеристики, являющиеся измеряемыми или задаваемыми;
- спецификацию представления значения состава с помощью математического выражения;
- спецификацию значения характеристики с помощью математического выражения;
- характеризацию значения состава в отношении его неопределенности и достоверности;
- характеризацию значения характеристики в отношении ее неопределенности и достоверности;
- характеристики поверхности изделия, включая покрытия.

Примечание — Настоящий стандарт может быть использован для описания характеристик начальной стадии создания изделия, например отлитой заготовки, промежуточной стадии, например трубы или листа, или окончательной стадии создания изделия, после которой не требуется дальнейшей обработки, например детали, штампованной из листа.

Требования настоящего стандарта не распространяются на:

- процессы, используемые для измерения или задания характеристик;
- объединение и преобразование значений характеристик.

Пример — Конструкция оценивается с помощью статистического анализа большого числа результатов испытаний, объединяемых вместе. Настоящий стандарт обеспечивает представление результатов испытаний и их результирующего объединения, но не охватывает процессы объединения или преобразования;

- использование характеристик при анализе работы изделия.

Пример — Отдельные значения характеристик могут объединяться в матрицы коэффициентов для использования в моделях анализа;

- наименования и определения характеристик и методов испытаний.

Издание официальное

Примечание — Предполагается, что наименования и определения методов испытаний и характеристик, которые определяются с помощью данных испытаний, должны быть определены в словарях, соответствующих ИСО 13584 «Библиотека деталей» [8].

2 Нормативные ссылки

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

ИСО/МЭК 8824-1 Информационные технологии. Абстрактная синтаксическая нотация версии 1 (ACH.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)

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

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

ИСО 10303-50 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 50. Интегрированный обобщенный ресурс. Математические конструкции (ISO 10303-50, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 50: Integrated generic resource: Mathematical constructs)

ИСО/МЭК Руководство 98-3:2008 Руководство по выражению неопределенности измерения (GUM:1995) [ISO/IEC Guide 98-3:2008, Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)]

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины, определенные в ИСО 10303-1

В настоящем стандарте применены следующие термины:

- **интегрированный ресурс** (integrated resource);
- **прикладной протокол; ПП** (application protocol; AP);
- **данные** (data);
- **информация** (information);
- **изделие** (product);
- **структура ресурса** (resource construct).

3.2 Термины, определенные в ИСО/МЭК Руководство 98-3:2008

В настоящем стандарте применены следующие термины:

- **неопределенность** (uncertainty);
- **стандартная неопределенность** (standard uncertainty);
- **суммарная стандартная неопределенность** (combined standard uncertainty);
- **расширенная неопределенность** (expanded uncertainty);
- **коэффициент охвата** (coverage factor).

3.3 Другие термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.3.1 **материал** (material): Субстанция или субстанции, из которых скомпоновано или изготовлено изделие.

3.3.2 **обозначение материала** (material designation): Идентификатор материала, который может быть ему присвоен по соглашению.

3.3.3 **характеристика материала** (material property): Характеристика изделия, зависящая от материала или материалов, входящих в изделие, и от процесса измерения данной характеристики.

3.3.4 **квалификатор** (qualifier): Элемент дополнительной информации, связанной со значением.

3.3.5 **достоверность** (reliability): Характеристика, связанная с количественным или качественным значением, описывающая степень уверенности или обоснованности, с которой можно полагаться на данное значение.

3.4 Сокращения

В настоящем стандарте применено следующее сокращение:

URL — унифицированный указатель ресурса (uniform resource locator).

4 Схема material_property_definition_schema

Ниже представлен фрагмент EXPRESS-спецификации, с которого начинается описание схемы **material_property_definition_schema** и в котором указываются необходимые внешние ссылки.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA material_property_definition_schema;

REFERENCE FROM material_property_representation_schema  --  ISO 10303-45
    (material_property_representation);

REFERENCE FROM measure_schema  --  ISO 10303-41
    (measure_with_unit);

REFERENCE FROM product_definition_schema  --  ISO 10303-41
    (product_definition_relationship);
REFERENCE FROM product_property_definition_schema  --  ISO 10303-41
    (characterized_definition,
     property_definition);

REFERENCE FROM qualified_measure_schema  --  ISO 10303-45
    (maths_value_with_unit);

REFERENCE FROM support_resource_schema  --  ISO 10303-41
    (label,
     text,
     bag_to_set);
(*
```

Примечания

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

material_property_reprsentation_schema	— ИСО 10303-45;
measure_schema	— ИСО 10303-41;
product_definition_schema	— ИСО 10303-41;
product_property_definition_schema	— ИСО 10303-41;
qualified_measure_schema	— ИСО 10303-45;
support_resource_schema	— ИСО 10303-41.

2 Графическое представление схемы **material_property_definition_schema** приведено в приложении D.

4.1 Введение

Назначением схемы **material_property_definition_schema** является установление связей изделия с характеристикой, описаниями состава изделия и идентификацией материала.

4.2 Основные понятия и допущения

Следующие основные понятия и допущения относятся к схеме **material_property_definition_schema**:

- характеристики материалов представляют все технические характеристики, определяемые с помощью заданного метода испытаний;
- техническая характеристика определяет некоторый аспект работы изделия;
- состав изделия описывается спецификацией типа, количества и расположения его компонентов.

Технические характеристики могут определяться с помощью измерений, проводимых на готовом изделии, на образце, изъятом из изделия некоторым способом, например отрезанием, или на специальном образце для испытаний, изготовленном тем же способом, что и само изделие. Применимость результатов, полученных на образце для испытаний, к самому изделию зависит от взаимосвязи данного образца с изделием, так как в результате производственного процесса изделие может оказаться гомогенным или изотропным.

Значения большинства характеристик изделия зависят от воздействия, которое производственный процесс оказал на изделие. Производственный процесс может влиять на тип и количество составных частей изделия, а также на их форму и расположение. Такими составными частями могут быть атомы, молекулы или их агрегированные структуры, принимающие разные дискретные формы, например кристаллы, волокна, или объемные структуры полукристаллических или стеклообразных твердых субстанций. Взаиморасположение составных частей образует материальную структуру изделия.

Материальная структура твердого изделия может быть гомогенной или гетерогенной, т. е. композицией твердых субстанций, например, как в композитной структуре. Полная спецификация структуры включает взаимосвязь любых основополагающих элементов структуры друг с другом и с изделием в целом.

Кроме того, значения технической характеристики могут быть заданы для изделия с помощью ссылки на спецификацию, расчетным путем или по предположению.

Примеры

1 Производитель может изготовить изделие по спецификации, но вместо предоставления отчета о результатах фактических измерений на конкретной партии изделий указать номинальные значения, приведенные в спецификации.

2 Химик может произвести расчеты, используя предполагаемые значения прочности связей, для прогнозирования прочности еще никогда ранее не синтезированного полимера.

3 Инженер, проводя анализ детали методом конечных элементов, может задавать значения характеристики для прогнозирования производительности потенциального изделия как функции данной характеристики.

4.3 Определение типов данных схемы material_property_definition_schema

4.3.1 Тип данных characterized_material_property

Тип данных **characterized_material_property** является списком альтернативных типов данных. Он обеспечивает возможность ссылаться на экземпляр одного их этих типов данных.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE characterized_material_property = SELECT
    (material_property_representation,
    product_material_composition_relationship);
END_TYPE;
(*
```

4.3.2 Тип данных characterized_product_composition_value

Тип данных **characterized_product_composition_value** является списком альтернативных типов данных. Он обеспечивает возможность ссылаться на экземпляр одного их этих типов данных.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE characterized_product_composition_value = SELECT
      (maths_value_with_unit,
       measure_with_unit);
END_TYPE;
(*
```

4.4 Определение объектов схемы material_property_definition_schema

4.4.1 Объект material_designation

Объект **material_designation** определяет связь обозначения материала с изделием, с частью изделия или с нереализованным изделием.

Примеры

1 «3105» может быть присвоенным по соглашению наименованием объекта material_designation, обозначающим класс изделий, содержащих указанное количество алюминия, меди, магния и марганца.

2 «Copper» может быть наименованием объекта material_designation, связанным с нереализованным изделием на стадии проектирования, для обозначения намерения использовать вещество с диапазоном электрической проводимости, соответствующей меди.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY material_designation;
   name : label;
   definitions : SET[1:?] OF characterized_definition;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на объект **material_designation**;

definition — определение изделия или частей изделия, для которых задан объект **material_designation**.

4.4.2 Объект material_designation_characterization

Объект **material_designation_characterization** характеризует обозначение материала через связь с объектом **material_property_representation** либо с объектом **product_ material_composition_ relationship**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY material_designation_characterization;
   name : label;
   description : text;
   designation : material_designation;
   property : characterized_material_property;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на объект **material_designation**;

description — словесное описание объекта **material_designation_characterization**;

designation — определение обозначения материала, для которого задан объект **material_ designation_characterization**;

property — определение характеристики, для которой задан объект **material_ designation_ characterization**.

4.4.3 Объект material_property

Объект **material_property** является подтипом объекта **property_definition**, который должен иметь условия, определяющие его достоверность, когда он задает характеристику объектам **product_definition**, **shape_aspect** или **shape_aspect_relationship**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY material_property
   SUBTYPE OF (property_definition);
UNIQUE
   UR1: name, definition;
WHERE
   WR1: ('PRODUCT_PROPERTY_DEFINITION_SCHEMA.CHARACTERIZED_OBJECT' IN
TYPEOF(SELF\property_definition.definition)) OR
(SIZEOF(bag_to_set(USEDIN(SELF,
'PRODUCT_PROPERTY_REPRESENTATION_SCHEMA.' +
'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.DEFINITION')) — QUERY(temp <*
bag_to_set(USEDIN(SELF,
'PRODUCT_PROPERTY_REPRESENTATION_SCHEMA.' +
'PROPERTY_DEFINITION_REPRESENTATION.DEFINITION')) |
('MATERIAL_PROPERTY_REPRESENTATION_SCHEMA.' +
'MATERIAL_PROPERTY_REPRESENTATION' IN TYPEOF(temp)))) = 0);
END_ENTITY;
(*
```

Формальные утверждения

UR1 — наименование каждого объекта **material_property**, связанного с единственным объектом **product_definition** или **shape_aspect** (через атрибут **definition**), должно быть уникальным в рамках множества объектов **material_property**, связанных между собой через данный объект **product_definition** или **shape_aspect**;

WR1 — если объект **material_property** не должен быть задан для объекта **characterized_object** с помощью его атрибута **definition**, то все ссылающиеся на него объекты **property_definition_representation** также должны быть объектами **material_property_ representation** и иметь связанные с ними объекты **data_environment**.

4.4.4 Объект product_material_composition_relationship

Объект **product_material_composition_relationship** является подтипом объекта **product_definition_relationship**. Объект **product_material_composition_relationship** связывает материальную составляющую с изделием. Изделие присутствует в объекте **product_definition_relationship** как объект **relating_product_definition**. Материальная составляющая присутствует в объекте **product_definition_relationship** как объект **related_product_definition**.

Примечание — Пространственное расположение и ориентация материальных составляющих в изделии определяются объектом **product_definition_shape**. Данным образом описывается материальная структура изделия.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY product_material_composition_relationship
   SUBTYPE OF (product_definition_relationship);
   class : label;
   constituent_amount : SET[1:?] OF characterized_product_composition_value;
   composition_basis : label;
   determination_method : text;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

class — наименование или идентификатор вида взаимосвязи между материальной составляющей и изделием.

Пример — Возможными значениями атрибута class могут быть 'mixture (смесь)', 'chemically bonded (химически связанные)' и 'alloyed (сплавленные)';

constituent_amount — количество материальной составляющей в изделии и единицы измерения, в которых данное количество выражено.

Примечание — Примерами значений данного атрибута могут быть 'minimum value (минимальное значение)', 'maximum value (максимальное значение)', 'typical value (типичное значение)'. Описание значения как максимального, минимального или типичного может быть осуществлено с помощью конструкций схемы **qualified_measure_schema**;

composition_basis — базис, на основании которого осуществляется декомпозиция изделия на составляющие.

Пример — Возможными значениями атрибута composition_basis могут быть 'volume (объем)', 'weight (вес)', 'moles (моли)' и 'atoms (атомы)';

determination_method — описание процедуры, с помощью которой определяется количество материальной составляющей.

4.4.5 Объект property_definition_relationship

Объект **property_definition_relationship** представляет взаимосвязь между двумя объектами **property_definition**. Значение данной взаимосвязи для конкретного контекста определяется в конкретизациях конструкции данного ресурса.

Примечания

1 Взаимосвязи, которые представляют данный объект, могут быть взаимосвязями типа «предок-потомок». В конкретизациях объекта **property_definition_relationship** устанавливается данный тип взаимосвязи, если он соответствует данной конкретизации.

2 Данный объект совместно с объектом **property_definition** основан на шаблоне взаимосвязи, который описан в ИСО 10303-41.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY property_definition_relationship;
   name : label;
   description : text;
   relating_property_definition : property_definition;
   related_property_definition : property_definition;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на объект **property_definition_relationship**;

description — текст, описывающий характер объекта **property_definition_relationship**;

relating_property_definition — один из объектов **property_definition**, являющийся частью данной взаимосвязи;

related_property_definition — другой объект **property_definition**, являющийся частью данной взаимосвязи.

Примечания

1 Если один элемент взаимосвязи зависит от другого, то данный атрибут должен представлять зависимый элемент.

2 Роли атрибутов **related_property_definition** и **relating_property_definition** определены в частях комплекса ИСО 10303, в которых используется или конкретизируется рассматриваемый объект.

4.5 Определение функции для схемы material_property_definition_schema

4.5.1 Функция acyclic_property_definition_relationship

Функция **acyclic_property_definition_relationship** определяет, являются или нет определения заданных характеристик самоопределяемыми с помощью связей, установленных в указанном объекте **property_definition_relationship**. Данная функция может использоваться для оценки объекта **property_definition_relationship** или любого его подтипа.

Примечания

1 Заданным типом объекта **property_definition_relationship** является либо сам объект **property_definition_relationship**, либо один из его подтипов. Данная функция возвращает значение TRUE (ИСТИНА), если ни один из элементов аргумента **relatives** не присутствует в аргументе **relation**, заданном в аргументе **specific_relation**. В противном случае функция возвращает значение FALSE (ЛОЖЬ).

2 Данная функция не используется в схеме **material_property_definition_schema**. Она определена в настоящем стандарте, потому что другие стандарты комплекса ИСО 10303, использующие объект **product_definition_relationship**, определяют правила, в которых присутствует данная функция.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION acyclic_property_definition_relationship (relation :
property_definition_relationship, relatives : SET[1:?] OF
property_definition, specific_relation : STRING) :LOGICAL;

LOCAL
      x           : SET OF property_definition_relationship;
  END_LOCAL;
  IF relation.relating_property_definition IN
           relatives THEN
    RETURN (FALSE);
END_IF;                -- IN is based in instance equality
x := QUERY (pd <* bag_to_set (USEDIN
    (relation.relating_property_definition,
     'MATERIAL_PROPERTY_DEFINITION_SCHEMA.' +
     'PROPERTY_DEFINITION_RELATIONSHIP.' +
     'RELATED_PROPERTY_DEFINITION')) |
      specific_relation IN TYPEOF (pd));
  REPEAT I := 1 TO HIINDEX(x); -- pre-checked loop
      IF NOT acyclic_property_definition_relationship
         (x[I],
          relatives + relation.relating_property_definition,
          specific_relation) THEN
        RETURN(FALSE);
    END_IF;
 END_REPEAT;
 RETURN(TRUE);

END_FUNCTION;
(*
```

Определения аргументов

relation — (входной) объект **property_definition_relationship**, который должен быть проверен;

relatives — (входной) множество объектов **property_definition**, которое анализируется данной функцией в параметре **relating_property_definition** аргумента **relation**;

specific_relation — (входной) полностью определенное наименование подтипа объекта **property_definition_relationship**.

```
*)
END_SCHEMA; -- material_property_definition_schema
(*
```

5 Схема material_property_representation_schema

Ниже представлен фрагмент EXPRESS-спецификации, с которого начинается описание схемы **material_property_representation_schema** и в котором определены все необходимые внешние ссылки.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA material_property_representation_schema;

REFERENCE FROM product_property_representation_schema  --  ISO 10303-41
    (property_definition_representation);

REFERENCE FROM support_resource_schema  --  ISO 10303-41
    (label,
     text);
(*
```

Примечания

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

- **product_property_representation_schema** — ИСО 10303-41;
- **support_resource_schema** — ИСО 10303-41.

2 Графическое представление схемы **material_property_representation_schema** на языке EXPRESS-G приведено в приложении D.

5.1 Введение

Объектами схемы **material_property_representation_schema** являются представления технических характеристик и условий, при которых данные представления характеристик имеют силу.

5.2 Основные понятия и допущения

Основными понятиями и допущениями, относящимися к представлению технических характеристик, являются:

- возможно, несколько представлений характеристики, включая использование числовых значений, параметрических или основных уравнений, графических представлений и нечисловых значений.

Примечание — Различие между понятием и представлением понятия описано в ИСО 10303-43;

- значение характеристики может задаваться или измеряться;
- если значение измеряется, то полученный результат будет зависеть от метода измерения и от условий, в которых применялся данный метод;
- если значение задается, то могут быть определены условия, при которых данное задание имеет силу;
- если значение задается или измеряется, то условия, при которых данное значение имеет силу, выражаются в виде совокупности качественных и количественных данных, формирующих среду определения данных.

Пример — Условия окружающей среды могут быть выражены как «комнатная атмосфера» (качественное условие) или атмосфера при количественных условиях, заданных как 25 °С и давление 1 атм.

Условия, при которых применяется данный метод измерения, могут поддерживаться постоянными в течение измерения. В иных случаях некоторые условия могут варьироваться, независимо от других условий, с целью получения совокупности связанных характеристик.

Не все значения характеристик должны выражаться количественно, т. е. числовыми значениями. Значения могут также выражаться качественно, т. е. посредством описания.

Пример — Цвет может быть определен количественно, но чаще цвет описывается качественно словами «красный», «небесно-голубой», «серый металлик» и т. д.

5.3 Определение объектов схемы material_property_representation_schema

5.3.1 Объект data_environment

Объект **data_environment** представляет набор объектов **property_definition_representation**. Данный объект позволяет сгруппировать вместе условия, относящиеся к одной или нескольким характеристикам.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY data_environment;
   name : label;
   description : text;
   elements : SET[1:?] OF property_definition_representation;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на объект **data_environment**;

description — повествовательное описание среды данных (объекта **data_environment**);

elements — набор условий, при которых объект **data_environment** имеет силу.

5.3.2 Объект data_environment_relationship

Объект **data_environment_relationship** представляет связь между двумя объектами **data_environment**.

Примечание — Связь может существовать между двумя объектами **data_environment**, относящимися к разным объектам **material_property**, или между разными представлениями одного объекта **material_property**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY data_environment_relationship;
   name : label;
   description : text;
   relating_data_environment : data_environment;
   related_data_environment : data_environment;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на объект **data_environment_relationship**;

description — словесное описание объекта **data_environment_relationship**;

relating_data_environment — объект **data_environment**, являющийся «предком» объекта **related_data_environment**;

related_data_environment — объект **data_environment**, являющийся «потомком» объекта **relating_data_environment**.

Примечание — Роли атрибутов **relating_data_environment** и **related_data_environment** определяются в части комплекса ИСО 10303, в которой используется или конкретизируется объект **data_environment_relationship**.

5.3.3 Объект material_property_representation

Объект **material_property_representation** является подтипом объекта **property_definition_representation**. Объект **material_property_representation** конкретизирует объект **property_definition_representation**, связывая его с объектом **data_environment**.

Примечание — Связь с объектом **product** осуществляется с помощью ссылки на объект **material_property**, имеющий тип данных **characterized_definition**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY material_property_representation
   SUBTYPE OF (property_definition_representation);
   dependent_environment : data_environment;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

dependent_environment — условия, при которых представление характеристики имеет силу.

```
*)
END_SCHEMA; -- material_property_representation_schema
(*
```

6 Схема qualified_measure_schema

Ниже представлен фрагмент EXPRESS-спецификации, с которого начинается описание схемы **qualified_measure_schema** и в котором определены все необходимые внешние ссылки.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA qualified_measure_schema;

REFERENCE FROM mathematical_functions_schema -- ISO 10303-50
    (maths_value);

REFERENCE FROM measure_schema -- ISO 10303-41
    (measure_with_unit,
     unit);

REFERENCE FROM representation_schema -- ISO 10303-43
    (representation_item);

REFERENCE FROM support_resource_schema -- ISO 10303-41
    (label,
     text,
     bag_to_set);
(*
```

Примечания

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

mathematical_functions_schema — ИСО 10303-50;
measure_schema — ИСО 10303-41;
representation_schema — ИСО 10303-43;
support_resource_schema — ИСО 10303-41.

2 Графическое представление схемы **qualified_measure_schema** на языке EXPRESS-G приведено в приложении D.

6.1 Введение

Схема **qualified_measure_schema** конкретизирует конструкции ресурсов из схем **measure_schema** и **maths_function_schema**, позволяя уточнить количественные величины, т. е. охарактеризовать их тип, точность, неопределенность и достоверность.

6.2 Основные понятия и допущения

Физическая величина может иметь несколько аспектов, помимо ее значения и единиц измерения. Значение может быть неопределенным из-за непостоянства процедуры измерения, которое приводит к отсутствию повторяемости. Значение элемента данных может быть отмечено как подлежащее утверждению, например при проектировании, или охарактеризовано в других отношениях, например по его типу и статусу. Схема **qualified_measure_schema** поддерживает указанные уточнения физической величины.

Понятие неопределенности измеренного значения, используемое в настоящем стандарте, заимствовано из Руководства ИСО/МЭК 98-3:2008, подраздел 2.2. В общем случае результат измерения *y* является лишь аппроксимацией или оценкой значения конкретной физической величины *Y*, являющейся предметом измерения (измеряемой величиной). Наличие неопределенности результата измерения говорит об отсутствии точного знания об измеряемой величине, поэтому результат измерения является полным только тогда, когда он сопровождается количественным выражением его неопределенности. В общем виде неопределенность состоит из нескольких компонентов, которые могут быть сгруппированы в две категории в соответствии с методом, использованным для оценки числовых значений компонентов:

- компоненты, оцениваемые статистическими методами;
- компоненты, оцениваемые другими средствами.

Каждый компонент неопределенности, влияющий на неопределенность результата измерения, представляется оценкой среднеквадратического отклонения, называемого стандартной неопределенностью u_i, равной положительному значению квадратного корня из оценки дисперсии. Процедуры оценки стандартной неопределенности для обеих вышеназванных категорий описаны в Руководстве ИСО/МЭК 98-3:2008, раздел 4.

Стандартная неопределенность результатов измерения, когда данный результат получен из значений ряда других величин, называется суммарной стандартной неопределенностью u_c. Данная неопределенность является оценкой среднеквадратического отклонения, связанного с результатом, и равна положительному значению квадратного корня из полной дисперсии, полученной сложением всех компонентов дисперсии и ковариации, оцененных любым из методов. Процедура суммирования компонентов дисперсии и ковариации описана в Руководстве ИСО/МЭК 98-3:2008, раздел 5. Рассматриваемая схема обеспечивает средства для представления стандартной неопределенности или суммарной стандартной неопределенности.

Примечание — Число измерений, необходимых для получения неопределенности измеренного значения, может быть определено с использованием объекта **data_environment**, связанного с данным значением (см. раздел 5).

Хотя суммарная стандартная неопределенность используется для выражения неопределенности результатов многократных измерений, часто требуется знать границы неопределенности, определяющие интервал вокруг результата измерения, в котором с большой степенью достоверности находится значение измеряемой величины. Границы неопределенности, удовлетворяющие данному требованию, называются расширенной неопределенностью *U*, которая вычисляется умножением $u_c(y)$ на коэффициент охвата *k*. Таким образом, $U = ku_c(y)$ и можно с уверенностью утверждать, что $y - U <= Y <= y + U$, что обычно обозначается как $Y = y \pm U$. В общем случае значение *k* выбирается исходя из желаемой вероятности охвата, связанной с данным интервалом, определяемым по формуле $U = ku_c$. Обычно *k* находится в диапазоне от 2 до 3. Если к результатам измерения применяют нормальное распределение и u_c имеет незначительную неопределенность, то $k = 2$ определяет интервал, имеющий вероятность охвата примерно 95 %, а $k = 3$ определяет интервал, имеющий вероятность охвата более 99 %.

6.3 Определение типа данных схемы qualified_measure_schema

6.3.1 Тип данных value_qualifier

Тип данных **value_qualifier** является списком альтернативных типов данных. Он обеспечивает возможность ссылаться на экземпляр одного из этих типов данных.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE value_qualifier = SELECT
    (precision_qualifier,
     type_qualifier,
    uncertainty_qualifier);
END_TYPE;
(*
```

6.4 Определение объектов схемы qualified_measure_schema

6.4.1 Объект descriptive_representation_item

Объект **descriptive_representation_item** является подтипом объекта **representation_item**, представляющим текстовый фрагмент данных об изделии, который присутствует в одном или нескольких представлениях или входит в определение другого объекта **representation_item**.

Объект **descriptive_representation_item** входит в определение другого объекта **representation_item**, если они вместе образуют представление, содержащее только два объекта **representation_item**, или если представление, содержащее объект **descriptive_representation_item**, связано с другим представлением через объект **representation_relationship**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY descriptive_representation_item
   SUBTYPE OF (representation_item);
   description : text;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

description — значение представления, выраженное в текстовой форме.

6.4.2 Объект expanded_uncertainty

Объект **expanded_uncertainty** является подтипом объекта **standard_uncertainty**. Он определяет коэффициент охвата для неопределенности.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY expanded_uncertainty
   SUBTYPE OF (standard_uncertainty);
   coverage_factor : REAL;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

coverage_factor — коэффициент охвата для неопределенности данного значения.

6.4.3 Объект maths_value_qualification

Объект **maths_value_qualification** связывает один или несколько квалификаторов с объектом **maths_value_with_unit**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY maths_value_qualification;
   name : label;
   description : text;
   qualified_maths_value : maths_value_with_unit;
   qualifiers : SET[1:?] OF value_qualifier;
WHERE
   WR1: SIZEOF(QUERY(temp <* qualifiers |
  'QUALIFIED_MEASURE_SCHEMA.PRECISION_QUALIFIER' IN TYPEOF(temp))) < 2;
   WR2: NOT ('REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION_ITEM' IN
  TYPEOF(SELF\maths_value_qualification.qualified_maths_value));
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на объект **maths_value_qualification**;

description — словесное описание объекта **maths_value_qualification**;

qualified_maths_value — объект **maths_value_with_unit**, который должен быть квалифицирован;

qualifiers — более детальная характеризация объекта **maths_value_with_unit**.

Формальные утверждения

WR1 — не более одного из элементов атрибута **qualifiers** может быть объектом **precision_qualifier**;

WR2 — данный объект не должен использоваться для связи квалификаторов с мерой, используемой при создании экземпляра сложного объекта вместе с объектом **representation_item**.

6.4.4 Объект maths_value_representation_item

Объект **measure_value_representation_item** является подтипом объектов **representation_item** и **maths_value_with_unit**, в котором представлена конкретная математическая функция.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY maths_value_representation_item;
   SUBTYPE OF (representation_item, maths_value_with_unit);
END_ENTITY;
(*
```

6.4.5 Объект maths_value_with_unit

Объект **maths_value_with_unit** является количественным значением, которое должно быть задано математической функцией и иметь определенные единицы измерения.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY maths_value_with_unit;
   value_component : maths_value;
   unit_component : unit;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

value_component — ссылка на спецификацию математической функции;

unit_component — ссылка на удельную величину атрибута **value_component**.

6.4.6 Объект measure_qualification

Объект **measure_qualification** связывает один или несколько квалификаторов с объектом **measure_with_unit**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY measure_qualification;
   name : label;
   description : text;
   qualified_measure : measure_with_unit;
   qualifiers : SET[1:?] OF value_qualifier;
WHERE
   WR1: SIZEOF(QUERY(temp <* qualifiers |
  'QUALIFIED_MEASURE_SCHEMA.PRECISION_QUALIFIER' IN TYPEOF(temp))) < 2;
   WR2: NOT ('REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION_ITEM' IN
  TYPEOF(SELF\measure_qualification.qualified_measure));
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на объект **measure_qualification;**

description — словесное описание объекта **measure_qualification**;

qualified_measure — объект **measure_with_unit**, который должен быть квалифицирован;

qualifiers — более детальная характеризация объекта **measure_with_unit**.

Формальные утверждения

WR1: не более одного из элементов атрибута **qualifiers** может быть объектом **precision_qualifier**;

WR2: данный объект не должен использоваться для связи квалификаторов с мерой, используемой при создании экземпляра сложного объекта вместе с объектом **representation_item**.

6.4.7 Объект measure_representation_item

Объект **measure_representation_item** является подтипом объектов **representation_ item** и **measure_with_unit**, в котором представлено конкретное численное значение и его единицы измерения.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY measure_representation_item
   SUBTYPE OF (representation_item, measure_with_unit);
END_ENTITY;
(*
```

6.4.8 Объект precision_qualifier

Объект **precision_qualifier** определяет количество значащих цифр в представлении значения.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY precision_qualifier;
   precision_value :INTEGER;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

precision_value — количество значащих цифр в данном значении.

6.4.9 Объект qualified_representation_item

Объект **qualified_representation_item** является подтипом объекта **representation_item**, для которого определены квалификаторы, описывающие его достоверность и/или неопределенность.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY qualified_representation_item
   SUBTYPE OF (representation_item);
   qualifiers : SET[1:?] OF value_qualifier;
WHERE
   WR1: SIZEOF(QUERY(temp <* qualifiers |
  'QUALIFIED_MEASURE_SCHEMA.PRECISION_QUALIFIER' IN TYPEOF(temp))) < 2;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

qualifiers — более детальная характеризация объекта **representation_item**.

Формальное утверждение

WR1: не более одного элемента атрибута **qualifiers** может быть объектом **precision_qualifier**.

6.4.10 Объект qualitative_uncertainty

Объект **qualitative_uncertainty** является подтипом объекта **uncertainty_qualifier**. Он определяет неопределенность значения с помощью сравнения.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY qualitative_uncertainty
   SUBTYPE OF (uncertainty_qualifier);
   uncertainty_value : text;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

uncertainty_value — качественная неопределенность данного значения.

Пример — Возможными значениями атрибута uncertainty_value являются 'low (низкая)', 'medium (средняя)', 'high (высокая)'.

6.4.11 Объект standard_uncertainty

Объект **standard_uncertainty** является подтипом объекта **uncertainty_qualifier**. Объект **standard_uncertainty** может быть объектом **expanded_uncertainty**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY standard_uncertainty
   SUPERTYPE OF (expanded_uncertainty)
   SUBTYPE OF (uncertainty_qualifier);
   uncertainty_value : REAL;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

uncertainty_value — количественная неопределенность данного значения.

6.4.12 Объект type_qualifier

Объект **type_qualifier** является спецификацией типа элемента данных.

Примечание — Допустимые значения и ограничения для данного объекта устанавливаются в прикладных протоколах. Типичными значениями для данного объекта могут быть 'measured (измеренный)', 'calculated (вычисленный)', 'nominal (номинальный)', 'maximum (максимальный)', 'minimum (минимальный)', 'theoretical (теоретический)', 'reminder (остаточный)', 'design-allowable (допустимый при проектировании)', 'combined (суммарный)', 'A-basis statistical (статистический, оцениваемый по типу A)', 'B-basis statistical (статистический, оцениваемый по типу B)' и 'arithmetic mean (среднеарифметический)'.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY type_qualifier;
   name : label;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута

name — слово или группа слов, используемая для ссылок на тип или достоверность данного значения.

6.4.13 Объект uncertainty_qualifier

Объект **uncertainty_qualifier** представляет неопределенность значения. Объект **uncertainty_qualifier** может быть объектом **standard_uncertainty** или объектом **qualitative_uncertainty.**

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY uncertainty_qualifier
   SUPERTYPE OF (ONEOF (standard_uncertainty,
                        qualitative_uncertainty));
   measure_name : label;
   description : text;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов

measure_name — данный атрибут устанавливает вид меры, для которой объект **uncertainty_qualifier** задает неопределенность.

Пример — Возможными значениями атрибута measure_name являются 'distance uncertainty (неопределенность расстояния)', 'angular uncertainty (угловая неопределенность)', 'curvature uncertainty (неопределенность кривизны)';

description — описание неопределенности данного значения.

```
*)
END_SCHEMA; -- qualified_measure_schema
(*
```

Приложение А
(обязательное)

Сокращенные наименования объектов

В таблице А.1 приведены сокращенные наименования объектов, определенных в настоящем стандарте. Требования к использованию сокращенных наименований содержатся в стандартах тематической группы «Методы реализации» комплекса ИСО 10303.

Таблица А.1 — Сокращенные наименования объектов

Полное наименование	Сокращенное наименование
descriptive_representation_item	DSRPIT
data_environment_relationship	DTENRL
data_environment	DTENV
expanded_uncertainty	EXPUNC
maths_value_qualification	MTVLQL
maths_value_representation_item	MVRI
maths_value_with_unit	MVWU
measure_representation_item	MSRPIT
measure_qualification	MSRQLF
material_designation	MTRDSG
material_designation_characterization	MTDSCH
material_property	MTRPRP
material_property_representation	MTPRRP
product_material_composition_relationship	PMCR
precision_qualifier	PRCQLF
property_definition_relationship	PRDFR
qualified_representation_item	QLRPIT
qualitative_uncertainty	QLTUNC
standard_uncertainty	STNUNC
type_qualifier	TYPQLF
uncertainty_qualifier	UNCQLF

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(45) version(2) }

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

В.2 Обозначение схем

В.2.1 Обозначение схемы material_property_definition_schema

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

{ iso standard 10303 part(45) version(2) schema(1) material_property_definition_schema(1) }

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

В.2.2 Обозначение схемы material_property_representation_schema

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

{ iso standard 10303 part(45) version(2) schema(1) material_property_representation_schema(1) }

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

В.2.3 Обозначение схемы qualified_measure_schema

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

{ iso standard 10303 part(45) version(2) schema(1) qualified_measure_schema(1) }

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

Приложение С
(справочное)

Машинно-интерпретируемые листинги

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

сокращенные наименования: gost.e-ecolog.ru 4.org/Short_Names/ ;

EXPRESS: gost.e-ecolog.ru .

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

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

Приложение D
(справочное)

EXPRESS-G диаграммы

Диаграммы на рисунках D.1—D.6 соответствуют схемам на языке EXPRESS, определенным в настоящем стандарте. В диаграммах использована графическая нотация EXPRESS-G языка EXPRESS. Графическая нотация EXPRESS-G определена в ИСО 10303-11, приложение D.

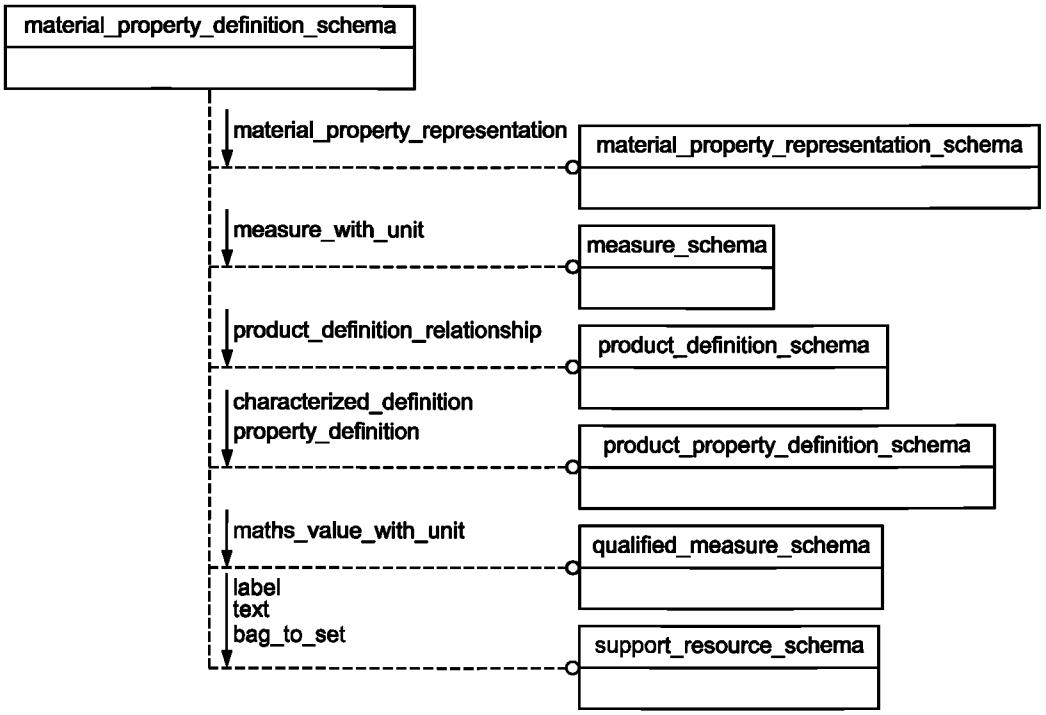
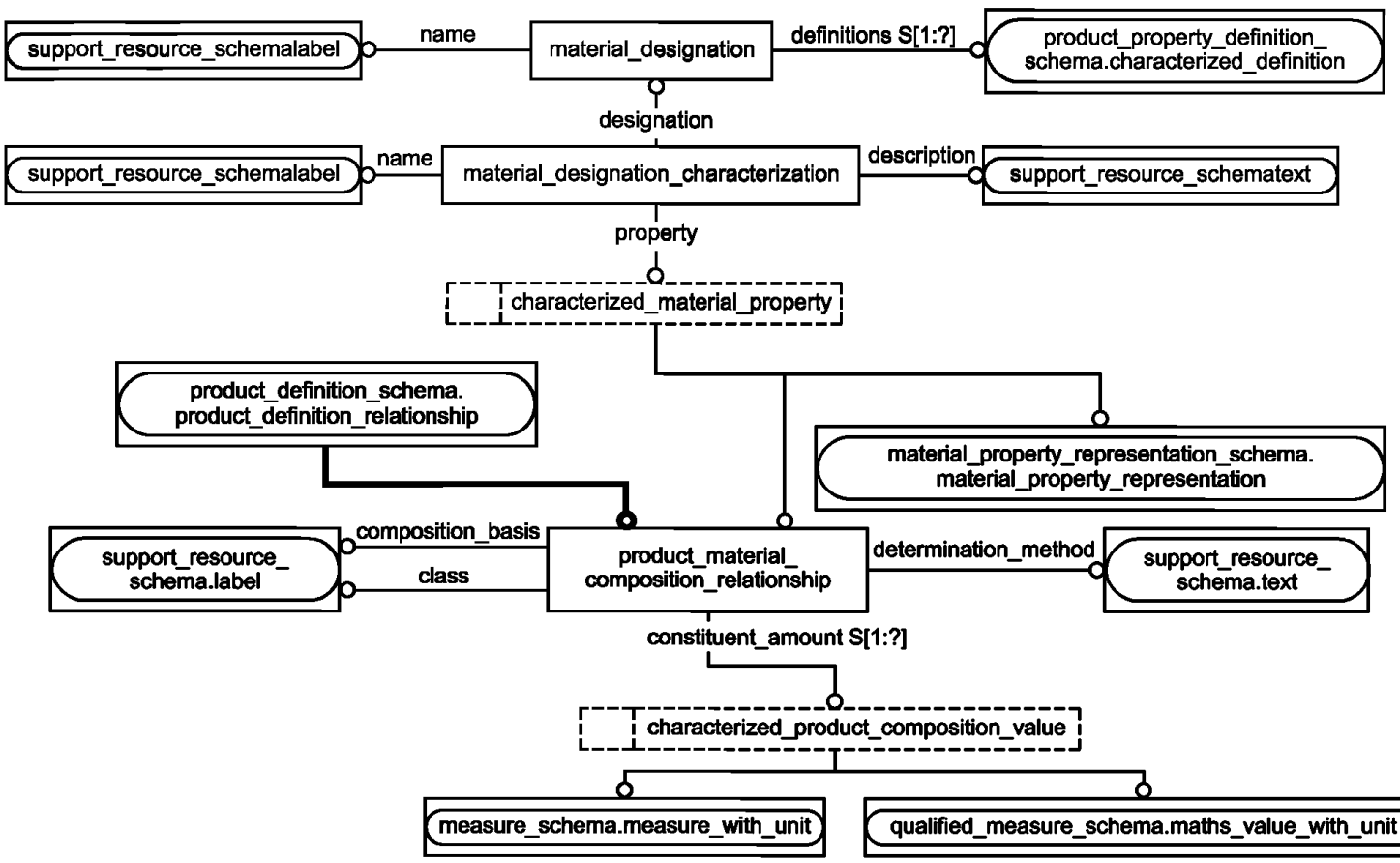


Рисунок D.1 — EXPRESS-G диаграмма схемы **material_property_definition_schema** (диаграмма 1 из 2)



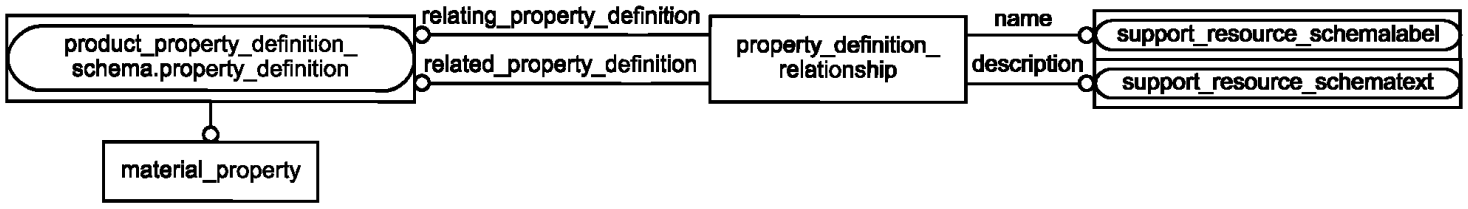


Рисунок D.2 — EXPRESS-G диаграмма схемы **material_property_definition_schema** (диаграмма 2 из 2)

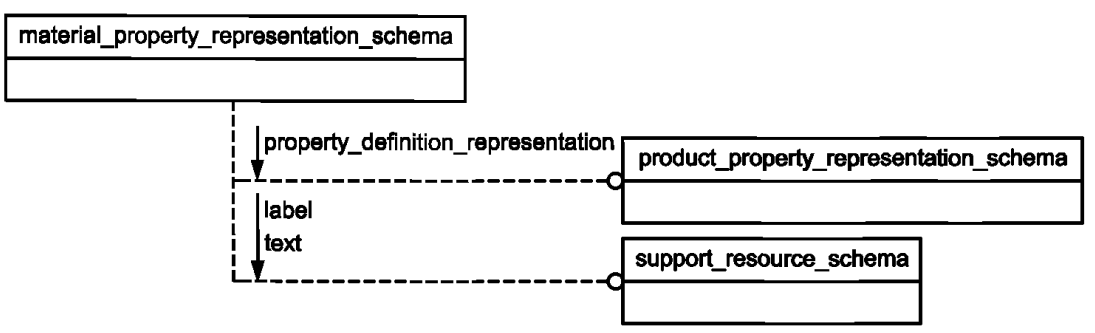


Рисунок D.3 — EXPRESS-G диаграмма схемы **material_property_representation_schema** (диаграмма 1 из 2)

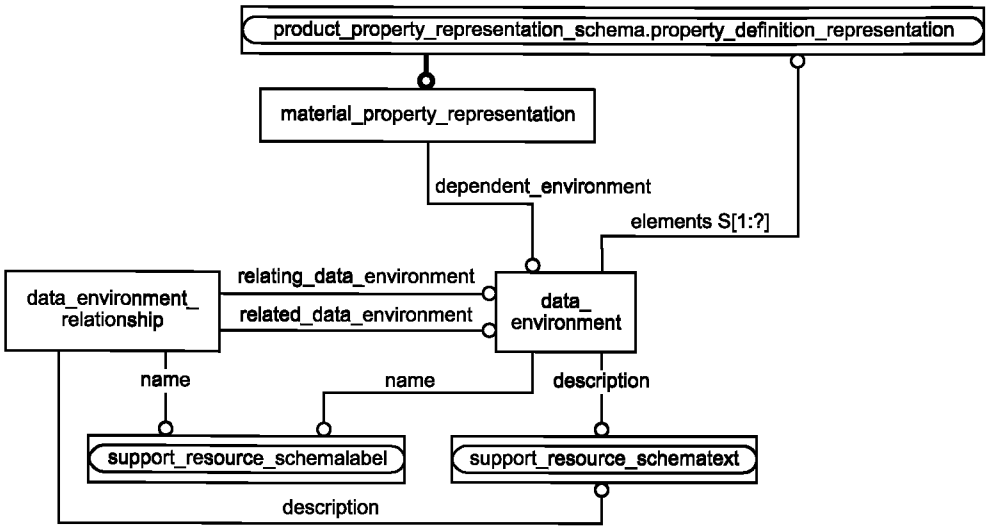


Рисунок D.4 — EXPRESS-G диаграмма схемы **material_property_representation_schema** (диаграмма 2 из 2)

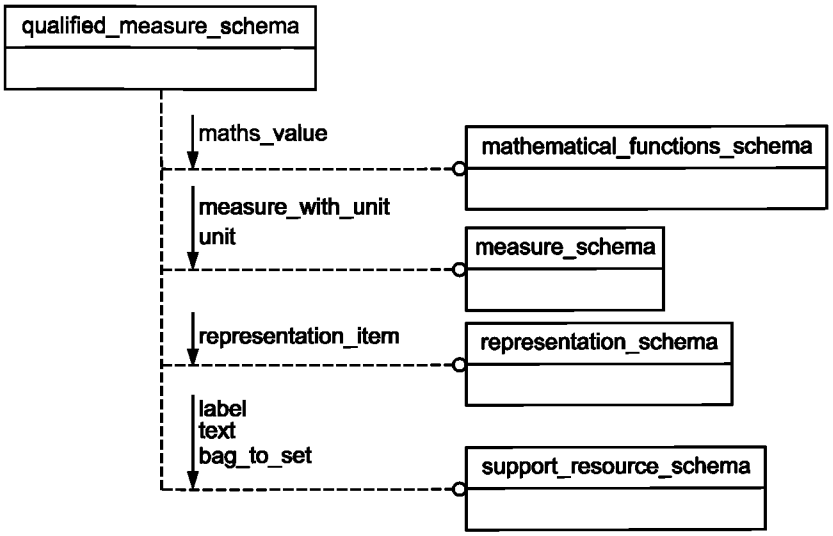


Рисунок D.5 — EXPRESS-G диаграмма схемы **qualified_measure_schema** (диаграмма 1 из 2)

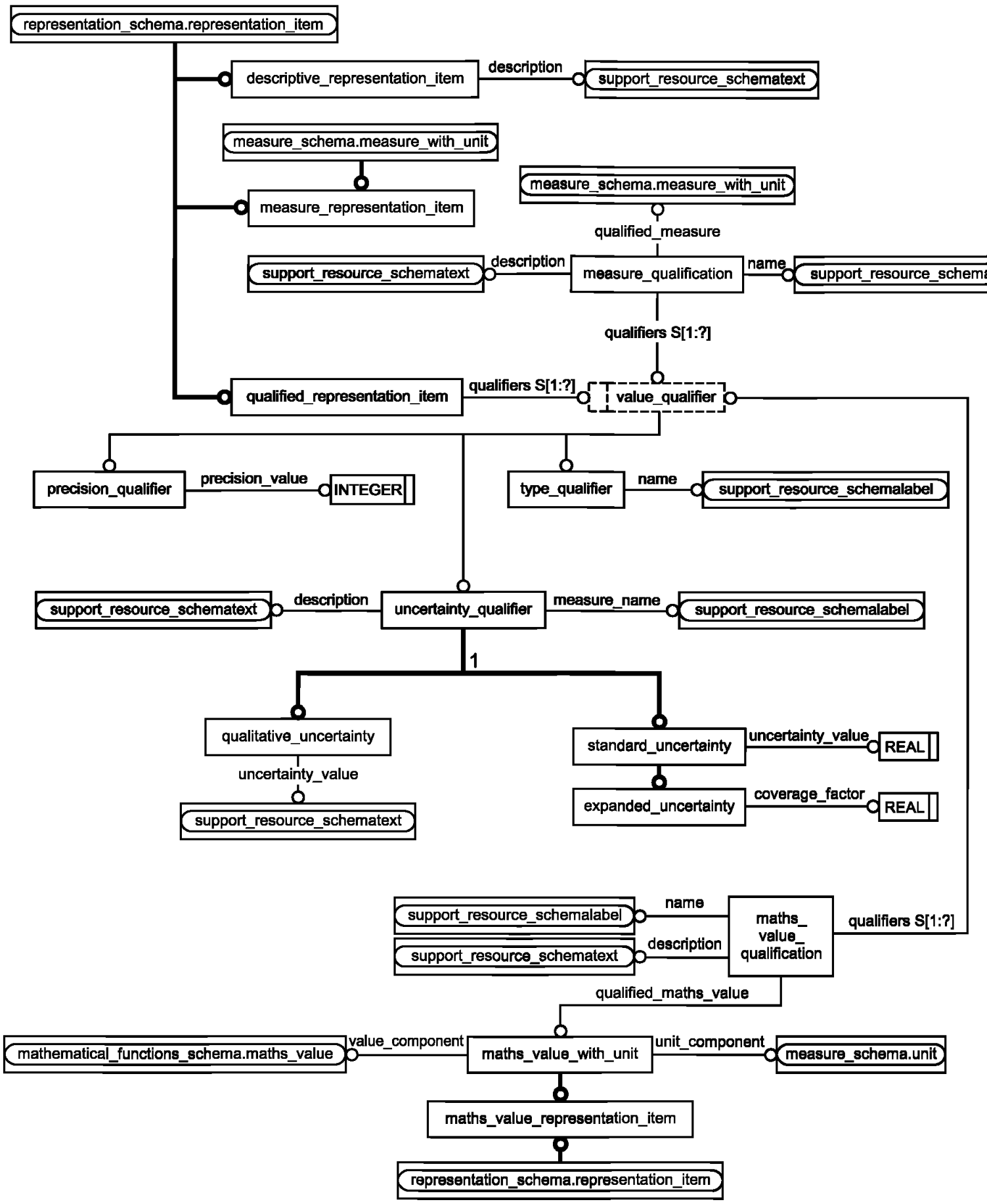


Рисунок D.6 — EXPRESS-G диаграмма схемы **qualified_measure_schema** (диаграмма 2 из 2)

Приложение Е
(справочное)

Техническое обсуждение

Е.1 Введение

Все изготовленные изделия состоят из субстанций, характеристики которых влияют на показатели изделия при его производстве и эксплуатации. Настоящий стандарт позволяет описывать характеристики, которые тесно связаны с субстанцией изделия. В настоящем стандарте принимается, что все составляющие, обычно называемые «материалы», «конструкционные материалы», «сырье» или «исходные материалы», являются изделиями, получаемыми в ходе производственного процесса. Характеристики таких изделий могут быть описаны с использованием ресурсов, определенных в настоящем стандарте.

Так как предметом настоящего стандарта являются характеристики изделия, то конструкции, определенные в настоящем стандарте, могут быть использованы как для изделий отраслей промышленности, производящих материалы, так и для изделий других производственных отраслей. В настоящем приложении описание применения данных конструкций приведено в виде пояснений и примеров.

Характеристики изделия могут определяться с помощью процедуры измерения или задаваться по соглашению, например, как стандартные характеристики или значения, утвержденные для проектирования. Значение характеристики изделия должно быть связано с условиями, при которых данное значение имеет силу. Некоторые характеристики материалов могут быть связаны с основной сущностью данной субстанции. Такие характеристики называются внутренними или собственными характеристиками. В настоящем стандарте не представлены специальные ресурсы для данной категории характеристик.

Наименования конкретных характеристик также не представлены в настоящем стандарте. За присвоение наименований характеристикам отвечают прикладные протоколы, в которых используются обобщенные ресурсы, определенные в настоящем стандарте. Предполагается, что для таких прикладных протоколов наименование и определение методов испытаний и установленных с их помощью характеристик должны быть приведены в словаре данных, соответствующем стандартам комплекса ИСО 13584 «Библиотеки деталей» [8]. Существует также ряд других понятий, широко используемых при описании конструкционных материалов, которые рассматриваются в других стандартах комплекса ИСО 10303. Например, понятие так называемого «класса» материала (например, керамика, полимер, металлический сплав и т. д.).

Е.2 Пример изделия

Гипотетическое изделие, названное «пример изделия: деталь 45», представлено ниже. Данное изделие позволяет пояснить, каким образом разные характеристики связаны с изделием. Эскиз данного изделия представлен на рисунке Е.1.

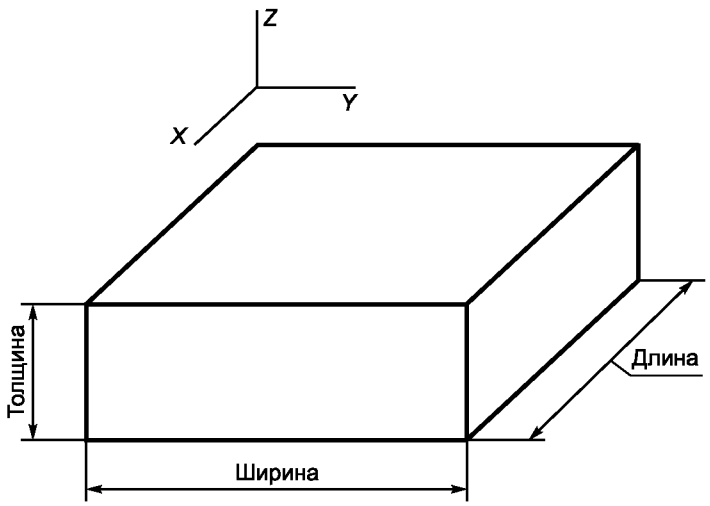


Рисунок Е.1 — Пример изделия: деталь 45

Данное изделие представляет собой обычный прямоугольный блок. Основные размеры блока соответствуют осям прямоугольной системы координат. Данная форма блока выбрана для демонстрации того, что простая внешняя форма может содержать сложную внутреннюю структуру. Внутренняя структура называется материальной структурой изделия. Существуют четыре возможных альтернативных варианта. Внутренняя структура изделия может быть:

- однородной по составу и изотропной по характеристикам;
- неоднородной по составу и изотропной по характеристикам;
- однородной по составу и анизотропной по характеристикам;
- неоднородной по составу и анизотропной по характеристикам.

Примером первого варианта может быть спеченная масса однородного металлического или керамического порошка, примером второго варианта — отливка под давлением термореактивного полимера с наполнителем из неорганических частиц, примером третьего варианта — листовой прокат из металлического сплава, примером четвертого варианта — плита, изготовленная из армированного фиброволокном полимерного каучукового композиционного материала. Таким образом, существует несколько разных материалов и технологических процессов, которые могут быть использованы для изготовления данного изделия, каждый из которых может дать характеристическое множество материальных свойств изделия. Описание процесса производства и условий во время изготовления изделия обеспечивается с помощью ресурсов, определенных в ИСО 10303-49 [7].

Реальным примером рассматриваемого изделия «деталь 45» может быть лист из алюминиевого сплава, изготовленный прокаткой в соответствии со стандартом Великобритании BS 1470:1987 и предназначенный для использования в качестве облицовочного материала при строительстве. Некоторые особенности данного изделия могут быть описаны с помощью объектов из ИСО 10303-41. Объекты **product_context**, **product_definition_context** и **product_related_product_category** (ИСО 10303-41) могут содержать информацию о предполагаемом использовании изделия. Объекты **product**, **product_definition_formation** и **product_definition** (ИСО 10303-41) могут содержать информацию об изделии, такую как торговая марка, толщина листа, номер партии, состояние (например, отпущенный). Связь изделия с нормативным документом (например, BS 1470:1987) может быть отражена с помощью определения объекта в прикладном протоколе с атрибутом, имеющим ссылку на объект **document** из ИСО 10303-41.

Е.3 Обозначение материала

Изделия отраслей промышленности, производящих материалы, обычно обозначают и классифицируют посредством установленных национальными, региональными или международными стандартами буквенно-цифровых строк, которые называются обозначением материала. Обозначение материала обычно связано с конкретным составом элементов изделия. Например, обозначением материала для листа алюминиевого сплава может быть «3105». Стандарты на продукцию позволяют расширять обозначение с помощью добавления букв и чисел для идентификации других отличительных характеристик, например металлографического состояния. Поэтому лист алюминиевого сплава, упрочненный прокаткой, может иметь обозначение «3105-Н12», где «Н12» указывает на упрочненное состояние. Листы из того же сплава, имеющие одинаковое состояние, но разную толщину и являющиеся поэтому разными изделиями, могут иметь одинаковое обозначение материала. Следовательно, обозначение материала является фабричной маркой, содержащей важную техническую информацию, и настоящий стандарт обеспечивает ее представление.

Объект **material_designation** в настоящем стандарте связывает обозначение материала с изделием с помощью ссылки на объект **product_definition** из ИСО 10303-41. Связь обозначения материала с объектом **material_property** или **product_material_composition_relationship** осуществляется при помощи выбираемого типа данных **material_designation_characterization**, который может быть использован для того, чтобы показать, какие технические понятия обусловили данное обозначение.

Е.4 Состав изделия

Стандарты комплекса ИСО 10303 определяют конструкции, позволяющие описать состав изделия и связать состав с обозначением материала. Данные конструкции могут быть использованы для составных элементов, например сплавов, химических соединений или компонентов, образующих композиционные смеси, такие как армированные фиброволокном пластмассы или железобетонные изделия.

Каждый компонент состава описывается как изделие с помощью совместного использования объектов из ИСО 10303-41 и настоящего стандарта. Объект **product** (ИСО 10303-41) может содержать наименование компонента, например «кремний», в качестве одной из составляющих обозначения алюминиевого сплава «3105». Объект **product_context** (ИСО 10303-41) может описывать контекст компонента, например его химический состав. Объект **product_definition** (ИСО 10303-41) может определять компонент, например, как химический элемент или фиброволоконное армирование композитного материала.

Каждый экземпляр объекта **product_material_composition_relationship** описывает взаимосвязь компонента состава со всем изделием. Атрибут **constituent_amount** представляет набор, который может содержать одно или несколько значений количества компонента, например его максимальное и минимальное значение.

Значение состава в стандартных спецификациях обычно не описывается конкретными числами. Например, значение состава может быть определено как «меньше, чем» заданное значение. Несколько элементов могут быть объединены, чтобы показать, что сумма их значений меньше предельной величины. Обычно состав главного элемента в сплаве не задается, а указывается как «остаток», т. е. разница между 100 % и суммой значений всех остальных элементов.

Настоящий стандарт позволяет определять значение состава математической функцией с использованием ресурсов из ИСО 10303-50. Выбираемый тип данных **characterized_product_composition_value** позволяет использовать в качестве значения атрибута **constituent_amount** объект **measure_with_unit** или объект **maths_value_with_unit**. Единицей измерения для значения состава может быть объект **context_dependent_unit**, например «весовая доля в процентах».

Каждое значение состава должно быть квалифицировано, т. е. оно может быть идентифицировано, например, как максимальное или минимальное значение, а также может быть связано с неопределенностью значения (см. Е.8). Это применимо как для значения, выраженного числом, так и для значения, выраженного математической функцией.

Е.5 Характеристики и условия измерения

В настоящем стандарте значения характеристик материала всегда связаны с условиями, при которых они применимы. Эти условия называют средой данных. Компоненты среды данных для измеренного значения являются рабочими параметрами во время измерения, влияющими на числовое значение результата. Такими параметрами являются, например температура, скорость нагружения, измерительная база и т. д. Зависимости между условиями измерения также могут быть описаны и «завязаны» вместе в цепочку зависимостей. Например, поправочный коэффициент для несоосности при испытании на одноосное растяжение определяют по трем значениям удлинения, которые измеряют в симметрично расположенных точках на поверхности испытуемого образца. Применяемая модель позволяет дать описание трех удлинений и зависящего от них скорректированного значения несоосности.

Представление числового значения характеристики реализуется с использованием ресурсов, определенных в ИСО 10303-43. Решение об использовании представления было принято в пользу, несомненно, более простого метода, использованного для представления состава, потому что данный метод позволяет связать характеристику с системой координат и обеспечивает ресурсы для преобразования системам координат. Поэтому данное решение позволяет связать характеристики с ориентацией их направленности в изделии.

Компоненты среды данных описывают так же, как и значения характеристик, используя те же ресурсы из ИСО 10303-43, и поэтому они также могут быть связаны с ориентацией их направленности относительно системы координат, связанной с главными осями изделия.

Примерами зависящих от направления характеристик, являющихся результатом зависящих от направления условий, могут быть эффект Холла в полупроводниках или акустическая эмиссия монокристаллического преобразователя. В данных примерах направления приложения сигнала возбуждения и ответного сигнала должны быть известны относительно геометрии изделия, а также относительно его кристаллической структуры. Лопатка первого горячего контура газотурбинного двигателя может быть изготовлена в виде монокристалла с кристаллографической ориентацией, соответствующей геометрии лопатки. Такая предпочтительная ориентация обеспечивает наилучшую анизотропию лопатки при ее эксплуатации под нагрузкой.

Таким же образом должна описываться взаимосвязь любого испытуемого образца с анизотропией изделия.

Изделие может обладать любым числом характеристик, а каждое представление одного свойства может иметь несколько условий среды данных. На рисунке Е.2 в упрощенной форме представлена иллюстрация взаимосвязей между характеристикой материала, определением изделия, представлением характеристики и связанной с ней средой данных. Левая вертикальная цепочка на рисунке связывает характеристику с изделием. Данная характеристика связывается с одним или несколькими условиями среды. Значение каждого условия описывается таким же образом, как и характеристика. Правая вертикальная цепочка на рисунке иллюстрирует надлежащее завершение цепочки зависимостей в среде данных.

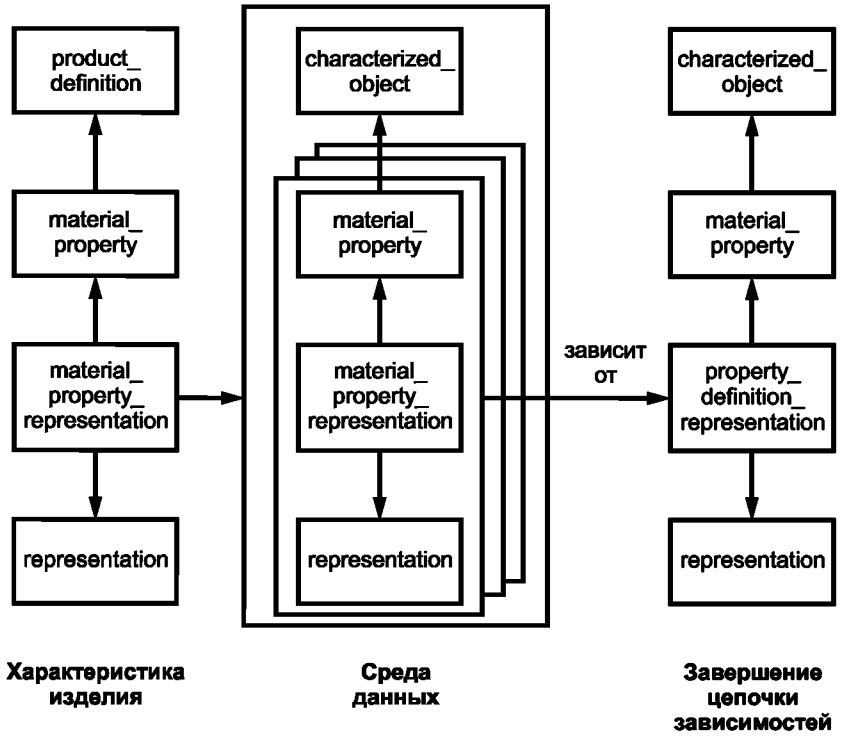


Рисунок Е.2 — Взаимосвязь между характеристикой изделия и условиями в среде данных

Е.6 Характеристики участков изделия

Производственный процесс может изменять субстанцию в разных частях изделия, чтобы сформировать разные характеристики в разных частях. Примером может быть лист алюминиевого сплава, сформированный в изделие методом прессования между двумя матрицами пресс-формы. Некоторые части листа могут быть растянуты в большей степени, чем другие, и характеристики этих частей будут отличаться вследствие больших локальных пластических деформаций. Кроме того, некоторые части изделия могут быть подвергнуты дополнительной обработке, например выборочному упрочнению части поверхности. В комплексе ИСО 10303 идентифицируемая, геометрически определенная часть формы изделия называется аспектом формы.

Настоящий стандарт определяет ресурсы, связывающие характеристики материала с аспектом формы. Это достигается с помощью объекта **material_property**, который конкретизирует объект **property_definition** из ИСО 10303-41, позволяя связать его со всем изделием или с формой изделия. Геометрия аспекта формы изделия описывается с использованием ресурсов, определенных в ИСО 10303-42 [5].

Е.7 Структура изделия

Во многих технических приложениях возникает необходимость в описании внутренней структуры изделия — структуры материалов. Влияние структуры материалов изделия на его характеристики особенно важно, когда изделие представляет собой совокупность твердых тел, например полимерный каучук, армированный стекловолокном.

В качестве примера сложной структуры можно рассмотреть композитное изделие, сформированное из набора форм. Для описания роли этих форм на промежуточных и окончательной стадиях изготовления композитного изделия в композитной технологии используют разные термины. Наименования и определения этих терминов должны быть определены в прикладном протоколе.

Компоненты структуры материалов изделия и их пропорции могут быть описаны тем же способом, который использован для определения состава. В обоих случаях компоненты рассматриваются как отдельные изделия, связанные с изделием в целом. Дополнительным положением, позволяющим описывать компоненты структуры, является наличие у них характеристики, представляющей форму. Кроме того, структурные компоненты могут быть ориентированы относительно системы координат изделия, как показано на рисунке Е3, иллюстрирующем расположение волокон в нижнем и промежуточном слоях многослойного композитного изделия, сформированного из последовательно уложенных слоев.

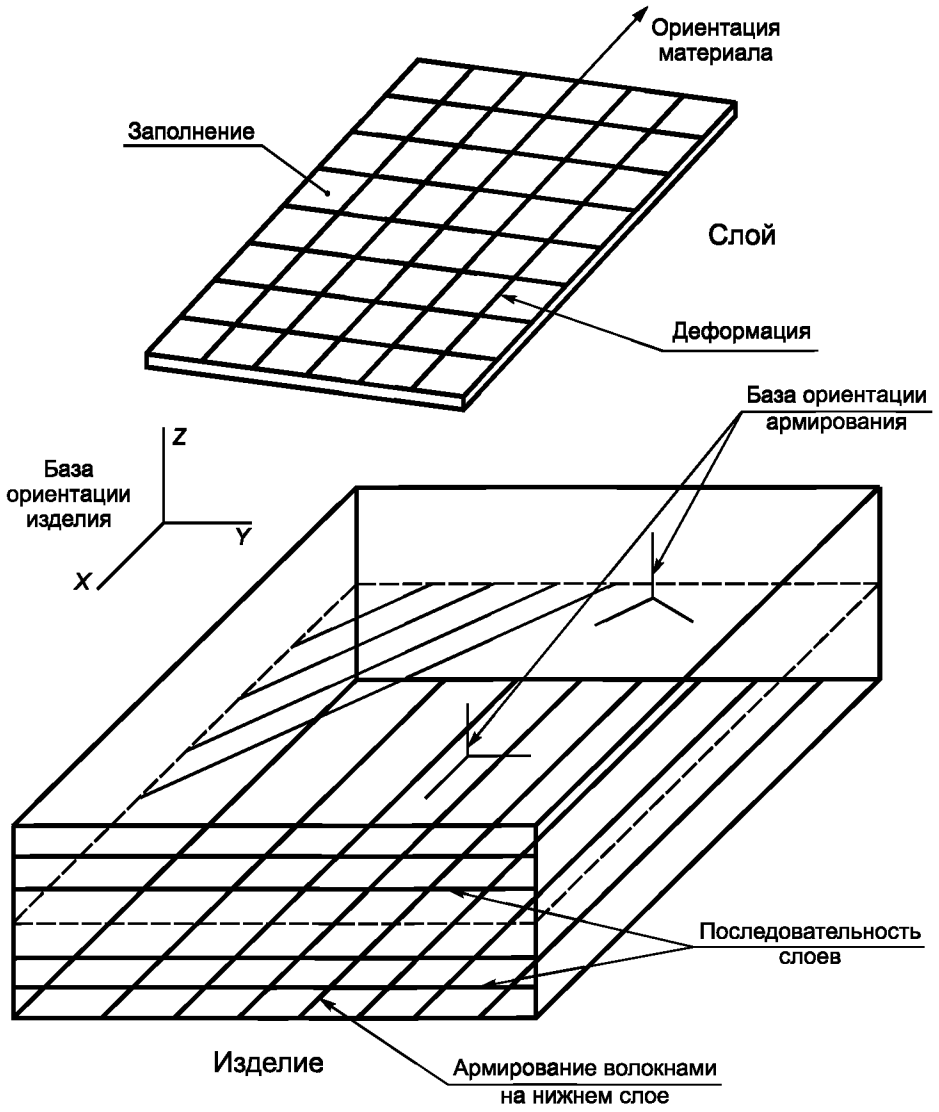


Рисунок Е.3 — Пример изделия: деталь 45, изготовленная как композитное изделие

Поэтому данная версия «примера изделия: деталь 45» изготовлена из последовательности промежуточных изделий. Структура каждого слоя может иметь свою собственную координатную базу, и эти базы должны быть связаны с базой изделия с помощью соответствующего преобразования. Каждое промежуточное изделие будет иметь свой собственный состав и характеристики, описываемые с помощью ресурсов, определенных в настоящем стандарте.

В ИСО 10303-42 и ИСО 10303-43 определены ресурсы, используемые для описания форм компонентов структуры, их выравнивания относительно друг друга и изделия в целом. Понятие внутренней структуры отличается от понятия механической сборки, определенной в ИСО 10303-44 [6], тем, что организация структуры материалов должна включать взаимосвязи и пересечения между разными представлениями форм, образующих структуру. Поэтому следует предположить, что использование понятий из ИСО 10303-42 и ИСО 10303-43 будет различным для представления структуры материалов и для механической сборки.

Е.8 Квалификация значений характеристики

Числовые значения характеристик представляет наилучшую оценку значения, которая может быть получена в конкретных условиях. Последовательные измерения одной и той же характеристики, как правило, не дают идентичных результатов, поэтому все измеренные значения характеризуются неопределенностью. Кроме того, числовые значения характеристик независимо от того, являются ли они измеренными или неизмеренными значениями, часто дополнительно квалифицируют, чтобы указать, что они представляют, например минимальное или максимальное значение.

В настоящем стандарте определены ресурсы, связывающие квалификаторы и статистически определенные меры неопределенности с количественными или качественными значениями характеристик и связанными с ними условиями измерений.

Меры неопределенности и квалификаторы значений могут быть связаны как со значениями состава, так и со значениями характеристик.

Примеры использования ресурсов, определенных в настоящем стандарте:

- значение числа твердости может быть определено как 96 ± 4, где 4 представляет статистически установленную неопределенность на основании серии измерений;
- значение массовой доли химического элемента может быть указано как максимальное значение и более подробно квалифицировано с тем, чтобы показать, что данное значение является стандартным значением.

Е.9 Другие требования

При установлении технических требований к изделию обычно используют несколько других элементов информации и данных, относящихся к материальной субстанции, в дополнение к тем, которые включены в область применения настоящего стандарта. Такие дополнительные элементы моделируются с использованием ресурсов, определенных в других стандартах комплекса ИСО 10303. Данные ресурсы доступны для реализаций настоящего стандарта благодаря интеграции настоящего стандарта с другими частями комплекса ИСО 10303.

Например:

- детали производственных процессов (например, температура тепловой обработки) обеспечиваются ресурсами из ИСО 10303-49 [7];
- форма и геометрические характеристики изделия, включая спецификацию образца для испытаний, могут быть описаны с использованием ресурсов из ИСО 10303-42 [5];
- в описании конфигурации изделия и его компоновки используют ресурсы из ИСО 10303-44 [6];
- единицы измерения, наименования, коды, категории классификации изделий, данные об утверждении, сопровождающие документы и другие параметры описывают с использованием ресурсов из ИСО 10303-41.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	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 10303-41	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 10303-43	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-43—2002 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 43. Интегрированные обобщенные ресурсы. Структуры представлений»
ИСО 10303-50	—	*
ИСО/МЭК 98-3:2008	—	*

* 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

[2] Swindells, N., Communicating Materials Information — Product Data Technology for Materials, Int. Materials Reviews, vol. 47, No 1, 2000, pp. 31—45

[3] ISO 10303-21, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure

[4] ISO 10303-22, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 22: Implementation methods: Standard data access interface

[5] ISO 10303-42, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 42: Integrated generic resource: Geometric and topological representation

[6] ISO 10303-44, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 44: Integrated generic resource: Product structure configuration

[7] ISO 10303-49, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 49: Integrated generic resources: Process structure and properties

[8] ISO 13584 (all parts), Industrial automation systems and integration — Parts library

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, интегрированные обобщенные ресурсы, материалы, технические характеристики

Редактор *Н.В. Авилочкина*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 01.04.2013. Подписано в печать 15.05.2013. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,05. Тираж 91 экз. Зак. 482.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru