ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 10303-1— 2022

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 1

Общие представления и основополагающие принципы

(ISO 10303-1:2021, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 194 «Кибер-физические системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 ноября 2022 г. № 1300-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 10303-1:2021 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы» (ISO 10303-1:2021 «Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles», IDT).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 10303-1—99

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

© ISO, 2021
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2022

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 6
4 Обзор стандартов серии ИСО 10303 6
4.1 Цель 6
4.2 Область применения стандартов серии ИСО 10303 7
4.3 Основополагающие принципы 7
5 Архитектура стандартов серии ИСО 10303 8
5.1 Концепции архитектуры 8
5.2 Доработки архитектуры 9
6 Структура стандартов серии ИСО 10303 10
6.1 Части серии 10
6.2 Методы описания 11
6.3 Методы реализации 11
6.4 Прикладные интерпретированные конструкции 13
6.5 Прикладные модули 13
6.6 Модели объектов профессиональной деятельности 14
6.7 Прикладные протоколы 14
6.8 Руководство по использованию 15
6.9 Методология и основы тестирования на соответствие 16
6.10 Наборы абстрактных тестов 16
7 Схема регистрации информационного объекта 16
Приложение А (обязательное) Регистрация информационного объекта 18
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 19
Библиография 20

Введение

Стандарты серии 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 и является основой для реализации и совместного доступа к базам данных об изделиях и организации архивирования. Информация об изделии создается в ходе конструирования изделия, его производства, использования, обслуживания и утилизации и используется для достижения многих целей. Применение изделия подразумевает вовлечение множества компьютерных систем, включая те из них, которые могут быть расположены в разных организациях. Для того чтобы обеспечить такое использование, организациям необходимо иметь возможность представлять информацию об изделии в общедоступной для компьютерной обработки форме. От этой формы требуется сохранение полноты и однородности при обмене между разными компьютерными системами.

В настоящем стандарте содержится обзор стандартов серии ИСО 10303, включая отношения между ними. В нем специфицирована общая область применения и описаны архитектура, а также структура ИСО 10303.

Стандарты серии ИСО 10303 организованы как серия частей, каждая из которых опубликована отдельно. В настоящем стандарте описана структура комплекса стандартов ИСО 10303.

Каждая часть серии ИСО 10303 относится к одной из следующих тематических групп: методы описания, методы реализации, методология и структура тестирования на соответствие, интегрированные обобщенные ресурсы, прикладные ресурсы, прикладные протоколы, наборы абстрактных тестов, прикладные интерпретируемые конструкции, прикладные модули и модели бизнес-объектов.

Перечень всех частей серии ИСО 10303 можно найти по URL-адресу: gost.e-ecolog.ru iso/10303/tech/step _titles .htm.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы автоматизации производства и их интеграция

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

Часть 1

Общие представления и основополагающие принципы

Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange. Part 1. Overview and fundamental principles

Дата введения — 2023—01—01

1 Область применения

В настоящем стандарте предоставлен обзор стандартов серии ИСО 10303.

В стандартах серии ИСО 10303 содержится представление информации об изделии вместе с необходимыми механизмами и определениями, позволяющими обмен данными об изделии. Обмен осуществляется среди различных компьютерных систем и сред, связанных с информационным сопровождением полного жизненного цикла изделия, включающего конструирование изделия, его производство, использование, обслуживание и утилизацию.

В настоящем стандарте приведено определение основных используемых в ИСО 10303 принципов представления и обмена и даны характеристики различных стандартов серии ИСО 10303 и отношения между ними.

В область применения настоящего стандарта входят:

- области действия стандартов серии ИСО 10303 в целом;
- обзор стандартов серии ИСО 10303;
- архитектура стандартов серии ИСО 10303;
- структура стандартов серии ИСО 10303;
- обзор используемых в стандартах серии ИСО 10303 методов спецификации данных.

Примечание — Также включены язык спецификации данных и графическое представление информационных моделей изделия;

- введение в части серии ИСО 10303:
- объединенные ресурсы,
- прикладные интерпретированные конструкции,
- прикладные модули,
- модели объектов профессиональной деятельности,
- прикладные протоколы,
- методы реализации,
- руководства пользователя,
- наборы абстрактных тестов,
- схемы обозначения схем и прочих информационных объектов, определения которых содержатся в частях серии ИСО 10303.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

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

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **абстрактный случай аттестационного тестирования**; АТС (abstract test case, ATC): Спецификация, инкапсулирующая по меньшей мере одну цель аттестационного тестирования, представляющая формальную основу, на базе которой выводятся исполняемые случаи аттестационного тестирования, и не зависящая ни от реализации, ни от значений.

3.1.2 **абстрактный метод аттестационного тестирования**; АТМ (abstract test method, ATM): Описание того, как должно быть выполнено аттестационное тестирование реализации, представленное на таком уровне абстракции, на котором описание становится, с одной стороны, независимым от конкретной реализации инструментов аттестационного тестирования или процедур, а с другой — должно быть достаточно подробным для того, чтобы создать эти инструменты и процедуры.

3.1.3 **набор абстрактных тестов**; ATS (abstract test suite, ATS): Часть серии ИСО 10303, которая содержит набор абстрактных случаев тестирования, необходимых для аттестационного тестирования реализации прикладного протокола.

3.1.4 **соглашение об общем понимании** (agreement of common understanding): Результат обсуждения между участниками передачи данных об изделии или совместного использования данных об изделии и, как следствие, одинаковое понимание передаваемой или принимаемой информации.

3.1.5 **прикладная предметная область** (application): Один или более процессов, в ходе которого(ых) создаются или используются данные об изделии.

3.1.6 **прикладная функциональная модель**; ПФМ (application activity model, AAM): Модель, описывающая прикладную предметную область через процессы и информационные потоки.

3.1.7 **прикладная конструкция** (application construct): Набор объявленных средствами языка EXPRESS объектов, типов данных, функций, правил и ссылок, которые основаны на конструкциях ресурсов и в которых содержатся такие уточнения конструкций ресурсов, которые необходимы для определения правильного описания аспекта данных об изделии для конкретных прикладных предметных областей.

3.1.8 **прикладной контекст** (application context): Подмножество прикладной функциональной модели.

3.1.9 **прикладная интерпретированная конструкция**; ПИК (application interpreted construct, AIC): Логическое группирование интерпретированных конструкций, которое обеспечивает выполнение определенных функций для использования данных об изделии в нескольких прикладных контекстах.

Примечание — Определение процесса интерпретации приведено в 3.1.41.

3.1.10 **прикладная интерпретированная модель**; ПИМ (application interpreted model, AIM): Информационная модель, включающая прикладные конструкции, необходимые для удовлетворения потребностей в информации прикладной эталонной модели.

3.1.11 **прикладной модуль**; ПМ (application module, AM): Многократно используемое собрание заявленной области действия, потребностей в информации, отображения и интерпретированной модели модуля, которое обеспечивает определенное использование данных об изделии в нескольких прикладных контекстах.

3.1.12 **прикладной объект**; АО (application object, AO): Элементарная составляющая часть прикладной эталонной модели, которая содержит определение уникального понятия прикладной предметной области и содержит атрибуты, определяющие элементы данных объекта.

3.1.13 **интерфейс прикладного программирования**; API (application programming interface, API): Набор стандартных программных прерываний, вызовов, функций и форматов данных, которые могут быть использованы прикладной программой для доступа к сетевым службам, устройствам или операционным системам.

3.1.14 **реализация интерфейса прикладного программирования** (application programming interface implementation, API implementation): Реализация настоящего стандарта, посредством которой предоставляются услуги прикладного интерфейса программирования в отличие от реализации настоящего стандарта, в которой используется прикладное программирование.

3.1.15 **экземпляр интерфейса прикладного программирования** (application programming interface instance, API instance): Отдельный контекст исполнения и состояние реализации прикладного интерфейса программирования.

Примечание — В настоящем стандарте понятие «контекст исполнения» совпадает с понятием, применяемым в ECMAScript.

3.1.16 **подпись интерфейса прикладного программирования**; APIS (application programming interface signature, APIS): Описание набора функций, протоколов и инструментов, которые программисты могут использовать для усовершенствования прикладных программ с целью получения доступа к сетевым службам, устройствам или операционным системам.

3.1.17 **прикладной протокол**; ПП (application protocol, AP): Часть серии ИСО 10303, в которой специфицирована прикладная интерпретированная модель, удовлетворяющая области действия и потребностям в информации определенной прикладной предметной области.

Примечание — Это определение отличается от определения, данного в ИСО 7948-2:1989, так как в протоколах рассматриваются различные контексты использования.

3.1.18 **прикладная эталонная модель**; ПЭМ (application reference mode, ARM): Информационная модель, описывающая в составе прикладного протокола или прикладного модуля потребности в информации и ограничения прикладной предметной области.

3.1.19 **прикладной ресурс** (application resource): Объединенный ресурс, содержание которого связано с группой прикладных контекстов.

3.1.20 **сборочная единица** (assembly): Изделие, которое с точки зрения данной предметной области может быть декомпозировано на набор составляющих частей или входящих сборочных единиц.

3.1.21 **модель объекта профессиональной деятельности** (business object model, BO Model): Единичная объединенная информационная модель области действия прикладного протокола.

3.1.22 **общие ресурсы** (common resources): Набор определенных средствами языка EXPRESS информационных моделей, которые могут быть многократно использованы для описания информационных моделей, специфичных для прикладных предметных областей, относящихся к промышленным данным.

Примечания

1 Конструкции ресурсов, определения которых содержатся в прикладных модулях, — это те конструкции, которые содержатся в схеме интерпретированной модели модуля.

2 Данный термин не обозначает конкретные части серии ИСО 10303.

3.1.23 **составляющая часть** (component): Изделие, которое с точки зрения данной прикладной предметной области не подлежит декомпозиции.

3.1.24 **оценка результатов аттестационного тестирования** (conformance assessment): Изучение результатов аттестационного тестирования с целью определить соответствие конкретному классу соответствия или возможности прикладного протокола.

3.1.25 **класс соответствия** (conformance class): Такое подмножество прикладного протокола, соответствие которому может быть заявлено.

3.1.26 **требование дополнительной возможности соответствия** (conformance option requirement): Расширяющее подмножество прикладного протокола, для которого может быть объявлено соответствие в дополнение к соответствию, объявленному для одного или более классов соответствия.

3.1.27 **соответствие** (conformance): Точное текстовое определение свойств, требуемых от реализации, чтобы она считалась соответствующей.

3.1.28 **аттестационное тестирование** (conformance testing): Тестирование реализации, соответствующей классу соответствия, которое выполняется оценкой данных этой реализации на соответствие конкретным характеристикам, требуемым стандартом.

3.1.29 **данные** (data): Доступное для передачи, интерпретации или обработки человеком или компьютером формальное представление информации.

3.1.30 **язык отображения данных** (data mapping language): Доступный для компьютерной интерпретации язык, используемый для описания того, как один набор информации соотносится с другим.

3.1.31 **обмен данными** (data exchange): Хранение, доступ, передача и архивирование данных.

3.1.32 **язык описания данных** (data specification language): Пригодный для передачи, интерпретации и обработки компьютером набор правил для определения данных и отношений между ними.

3.1.33 **метод описания** (description method): Систематическая процедура описания элементов предметной области.

Пример — ИСО 10303-11 содержит метод описания, специфицирующий элементы языка EXPRESS.

3.1.34 **цифровая подпись** (digital signature): Результат криптографического преобразования данных, который при правильном применении предоставляет механизм для верификации источника, целостности и неопровержимости подписавшего данные.

3.1.35 **предметная область** (domain): Область знания, воздействия или деятельности.

3.1.36 **обменная структура** (exchange structure): Доступный для компьютерной обработки формат, используемый для хранения, доступа, передачи и архивирования данных.

3.1.37 **внешне определенный** (externally defined): Явное обозначение определения, данного в пределах другого источника.

Примечание — В этом источнике предоставляется вся информация, необходимая для однозначного воспроизведения элемента. На информацию может быть дана ссылка без воспроизведения информации.

3.1.38 **обобщенный ресурс** (generic resource): Объединенный ресурс, содержание которого не зависит от конкретной прикладной предметной области.

Пример — ИСО 10303-42.

3.1.39 **метод реализации** (implementation method): Часть серии ИСО 10303, в которой специфицирована техника, используемая в компьютерных системах для обмена данными об изделии, описанными средствами языка определения данных EXPRESS.

3.1.40 **тестируемая прикладная программа**; IUT (implementation under test, IUT): Часть прикладной программной системы, которая должна быть исследована в ходе аттестационного тестирования.

Примечание — Как правило, это реализация одной или нескольких характеристик стандарта(ов) на основе данного метода реализации.

3.1.41 **информация** (information): Факты, концепции или инструкции.

3.1.42 **информационная модель** (information model): Концептуальная модель данных об изделии.

Примечания

1 В стандартах серии ИСО 10303 информационная модель основана на технологии моделирования «сущность—связь», посредством которой данные об изделии представлены в различных системных аспектах.

2 Информационные модели стандартов серии ИСО 10303 разработаны с помощью языка моделирования EXPRESS.

Пример — Модель прикладных ресурсов для ИСО 10303-242.

3.1.43 **объединенный ресурс**; IR (integrated resource, IR): Часть серии ИСО 10303, в которой содержится определение группы конструкций ресурсов, используемых в качестве основы данных об изделии. Объединенные ресурсы включают два типа частей с ресурсами: обобщенные ресурсы и прикладные ресурсы.

Примечание — Номера частей серии ИСО 10303 с 4-го до 6-го зарезервированы для обобщенных объединенных ресурсов, а номера частей 1xx — для объединенных прикладных ресурсов.

Примеры

1 ИСО 10303-42.

2 ИСО 10303-104.

3.1.44 **интерпретация** (interpretation): Процесс адаптации структуры ресурса из интегрированных ресурсов для удовлетворения потребностей в информации прикладного протокола, относящегося к данной прикладной предметной области.

Примечание — Процесс интерпретации может включать добавление ограничений на атрибуты, условий и присвоений, соответственно.

3.1.45 **интерпретированная модель модуля**; ИММ (module interpreted model, MIM): Информационная модель, включающая общие ресурсы, необходимые для удовлетворения потребностей в информации и ограничений прикладной эталонной модели, входящей в прикладной модуль.

Примечание — Термин «общие ресурсы» не подразумевает, что требуется использовать в интерпретированной модели модуля все такие информационные модели независимо от предметной области или задачи.

Пример — Информационные модели трехмерного представления геометрической информации являются общими ресурсами, используемыми во многих ИММ. Однако в прикладном модуле, в котором описывается цвет, не используются в качестве ресурса информационные модели трехмерного геометрического представления.

3.1.46 **нейтральный** (neutral): Независимый от конкретной компьютерной системы.

3.1.47 **предопределенный** (predefined): Явное описание данных об изделии, приведенное в разделах частей серии ИСО 10303.

Примечание — В явном описании предоставляется вся информация, необходимая для однозначного воспроизведения элемента.

3.1.48 **воспринимаемое представление** (presentation): Распознаваемое визуальное представление данных об изделии, предназначенное для использования индивидуумом.

3.1.49 **изделие** (product): Предмет или вещество, произведенный(ое) в результате естественного или искусственного процесса.

3.1.50 **данные об изделии** (product data): Представление информации об изделии в формальном виде, пригодном для ее передачи, интерпретации или обработки пользователями или компьютерами.

3.1.51 **информация об изделии** (product information): Факты, концепции или инструкции, относящиеся к изделию.

Примечание — В стандартах серии ИСО 10303, как правило, описана информация об изделии для конкретной промышленной области.

3.1.52 **информационная модель изделия** (product information model): Формальная модель информации об изделии.

3.1.53 **заявка о соответствии реализации протоколу;** ЗСРП (protocol implementation conformance statement, PICS): Заявка о том, какие возможности и варианты из настоящей серии стандартов поддерживаются в рамках реализации.

Примечание — Данная заявка создается путем заполнения формы ЗСРП.

3.1.54 **форма заявки о соответствии реализации протоколу (форма ЗСРП)** (protocol implementation conformance statement proforma, PICS proforma): Стандартизованный документ в виде вопросника, который при его заполнении для конкретной реализации становится заявкой о соответствии реализации протоколу.

3.1.55 **конструкция ресурса** (resource construct): Набор объявленных средствами языка EXPRESS объектов, типов данных, функций, правил и ссылок, которые вместе обеспечивают определение правильного описания аспекта данных об изделии.

3.1.56 **стандартный интерфейс доступа к данным**; SDAI (standard data access interface, SDAI): Абстрактный интерфейс прикладного программирования (API) для работы с прикладными данными, соответствующими модели данных, определенной средствами языка EXPRESS; SDAI специфицирован в ИСО 10303-22.

Примечание — SDAI по определению независим от используемого языка программирования.

3.1.57 **библиотека модулей и ресурсов STEP**; SMRL (STEP modules and resource library, SMRL): Предназначенное для обеспечения определения одного или более прикладных протоколов собрание прикладных модулей, моделей объектов профессиональной деятельности и объединенных ресурсов.

3.1.58 **язык отображения структур данных** (Structural data mapping language): Элементы языка, позволяющие недвусмысленно задать отношение между двумя схемами.

Примечания

1 Две схемы должны соответствовать одному и тому же языку определения схем.

2 Элементы языка отображения структур данных ссылаются на элементы языка определения схем данных.

3.1.59 **структура** (structure): Набор взаимосвязанных частей определенного сложного объекта, а также взаимосвязей между ними.

3.1.60 **цель аттестационного тестирования** (test purpose): Точное описание цели, для достижения которой создан абстрактный случай аттестационного тестирования.

3.1.61 **функциональная единица**; UOF (unit of functionality, UOF): Набор прикладных объектов и отношений между ними, которые определяют одно или несколько понятий в рамках прикладного контекста таким образом, что отсутствие любой составляющей части сделает понятия неполными или неоднозначными.

3.1.62 **использование данных об изделии** (usage of product data): Подмножество информационных потоков прикладной функциональной модели.

3.1.63 **руководство по использованию** (usage guide): Спецификация, содержащая рекомендации по применению прикладного протокола в конкретных прикладных задачах, относящиеся к области действия этого прикладного протокола.

3.1.64 **вердикт** (verdict): Утверждение «пройден», «не пройден» или «не достоверно» для реализации, подвергаемой аттестационному тестированию, относительно абстрактного случая аттестационного тестирования и производного от него исполняемого случая аттестационного тестирования.

3.1.65 **критерии вердикта** (verdict criteria): Информация, определение которой содержится в абстрактном случае аттестационного тестирования и которая позволяет лаборатории аттестационного тестирования вынести вердикт.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

DTD — определение типа документа (document type definition);

HDF — иерархический формат данных (hierarchical data format);

STEP — стандарт обмена данными модели изделия (standard for the exchange of product model data);

URL — унифицированный указатель информационного ресурса (uniform resource locator);

UML — унифицированный язык моделирования (unified modeling language);

XMI — обмен метаданными XML (XML metadata interchange);

XML — расширяемый язык разметки (extensible mark-up language);

XLSX — электронная таблица Microsoft Excel в формате Open XML (Microsoft Excel open XML spreadsheet).

4 Обзор стандартов серии ИСО 10303

4.1 Цель

Цель стандартов серии ИСО 10303 — специфицировать форму для недвусмысленного представления и обмена доступных для компьютерной обработки данных об изделии на протяжении жизненного цикла изделия. Эта форма независима от компьютерных систем и позволяет создавать реализации, согласованные со многими прикладными программами и системами. Стандарты серии ИСО 10303 позволяют использовать различные методы реализации в целях хранения, доступа, передачи и архивирования данных об изделии. В настоящем стандарте содержится определение тщательного процесса проверки реализации на соответствие.

4.2 Область применения стандартов серии ИСО 10303

В стандартах серии ИСО 10303 содержится представление информации об изделии вместе с необходимыми механизмами и определениями, позволяющими осуществлять обмен данными об изделии. Обмен осуществляется среди различных компьютерных систем и сред, связанных с информационным сопровождением полного жизненного цикла изделия, включающего конструирование изделия, его производство, использование, обслуживание и утилизацию.

В область применения настоящего стандарта входит:

- представление информации об изделии, включая составляющие части и сборочные единицы;
- методы реализации обмена данными об изделии, включая хранение, передачу, доступ и архивирование.

4.3 Основополагающие принципы

4.3.1 Общие положения

В стандартах серии ИСО 10303 техника представления информации об изделии отделена от используемых для обмена данными методов реализации.

Данная техника представления подразумевает единичное представление информации об изделии, общее для многих прикладных областей, т. е. может быть настроено для того, чтобы удовлетворять требованиям конкретных прикладных областей. Прикладной протокол (ПП) содержит спецификацию представления информации об изделии для одной или более прикладных предметных областей.

В стандартах серии ИСО 10303 специфицированы те методы реализации, которые обеспечивают обмен данными об изделии, определение которых содержится в ПП.

В стандартах серии ИСО 10303 содержится определение формального языка спецификации данных EXPRESS, который используется для спецификации представления информации об изделии и дает недвусмысленное и однородное представление, облегчая разработку реализаций. Кроме того, могут быть даны пояснения в форме текстовых строк, относящиеся к каждой из конструкций.

В стандартах серии ИСО 10303 предоставлены методология и основы тестирования реализаций на соответствие.

4.3.2 Объединенные ресурсы

В наборе объединенных ресурсов (IRs) должны быть спецификации представления информации об изделии. Каждый объединенный ресурс образуется из набора конструкций ресурса. Конструкция ресурса содержит применяемое к данным об изделии описание на формальном языке спецификации данных. Определение одного набора может зависеть от других наборов. Единичная конструкция объединенного ресурса может предоставлять похожую информацию для разных предметных областей.

В стандартах серии ИСО 10303 объединенные ресурсы подразделены на две группы: обобщенные ресурсы и прикладные ресурсы. Обобщенные ресурсы не зависят от прикладных ресурсов и могут ссылаться на другие ресурсы. Прикладные ресурсы могут ссылаться на другие ресурсы и могут добавлять конструкции других ресурсов для использования группой сходных приложений. Объединенные ресурсы могут ссылаться на описания данных об изделии, созданные средствами языка EXPRESS в других международных стандартах.

4.3.3 Поддержка приложений

В объединенных ресурсах содержится определение обобщенной информационной модели для информации об изделии. Без добавления свойственных для данной предметной области ограничений, отношений и свойств, объединенных ресурсов недостаточно для обеспечения потребности в информации прикладной предметной области.

В стандартах серии ИСО 10303 содержится определение тех ПП, в которых объединенные ресурсы интерпретированы с целью удовлетворения потребностей конкретных прикладных предметных областей в информации об изделии. Интерпретация достигается выбором подходящей конструкции ресурса и уточнением ее смысла путем задания соответствующих ограничений, отношений и свойств. Результатом этой интерпретации является прикладная интерпретированная модель (ПИМ). ПИМ документируется как составляющая часть ПП.

В стандартах серии ИСО 10303 предусмотрены два механизма, обеспечивающие однородности интерпретации, когда конструкции ресурсов представляют одинаковую информацию, необходимую для различающихся ПП. При использовании одного механизма применяют интерпретированные конструкции ресурсов, появляющиеся более чем в одном ПП и документированные как прикладные интерпретированные конструкции (ПИК). В другом механизме задействованы прикладные модули (ПМ), в которых

в документальной форме представлены потребности в информации, согласованные с интерпретированными конструкциями ресурсов.

Примечание — ПИК и ПМ более подробно рассмотрены в 6.4 и 6.5.

Область действия и потребности в информации прикладной предметной области описаны с применением терминологии прикладной предметной области. В ПП отображается, каким образом интерпретация объединенных ресурсов используется для того, чтобы удовлетворить потребности прикладной предметной области в информации.

В стандартах серии ИСО 10303 рассмотрены модели объектов профессиональной деятельности, которые представляют сложные модели в форме, более понятной для знатоков прикладной предметной области.

4.3.4 Методы реализации

Для каждого включенного в стандартах серии ИСО 10303 метода реализации задается отображение из языка EXPRESS в формальный язык, используемый в этом методе реализации. Отображение не зависит от ПП и выражается средствами формальной нотации. В стандартах серии ИСО 10303 приведены по меньшей мере три метода реализации.

4.3.5 Реализации

Для ПП может быть задан один или более применимых методов реализации из набора методов реализации, предусмотренных в стандартах серии ИСО 10303. При реализации должен быть применен один или более методов реализации, заданных в ПП для ПИМ.

4.3.6 Тестирование на соответствие

Соответствие реализации ПП обусловлено требованиями соответствия в ПП.

Для каждого ПП может быть определен набор тестов, заданных в наборе абстрактных тестов. Когда эти тесты соединены с методом абстрактных тестов, эти тесты могут быть использованы для оценки того, насколько реализация соответствует стандарту. Общие методы оценки соответствия описаны в ИСО 10303-31.

Для каждого метода реализации задан метод абстрактных тестов, определение которого содержится в одной из частей стандартов серии ИСО 10303, описывающей методологию и основы тестирования.

К области тестирования на соответствие конкретной реализации относятся потребности в информации, задаваемые для классов соответствия, объявленных в утверждении о соответствии протоколу (PICS). Тесты выбирают из набора абстрактных тестов на основе того, соответствие каким классам объявлено в PICS. Результаты тестов являются основой для оценки соответствия.

В стандартах серии ИСО 10303 содержатся наборы абстрактных тестов и определения методов абстрактных тестов для тестирования на соответствие с целью предоставления основы, обеспечивающей повторяемость, сопоставимость и проверяемость результатов тестирования. Включение процедур тестирования на соответствие в стандарты серии ИСО 10303 связано с широким принятием результатов тестирования.

5 Архитектура стандартов серии ИСО 10303

5.1 Концепции архитектуры

Архитектура стандартов серии ИСО 10303 устроена таким образом, чтобы обеспечить разработку стандартов для обмена данными об изделии и для совместного использования данных об изделии. Эта архитектура ограничена следующими концепциями:

- область, которая стандартизуется и соответствие которой проверяется, устанавливается на уровне прикладной предметной области;
- потребности прикладной предметной области в информации основаны на модели профессиональной деятельности;
- потребности прикладной предметной области в информации стандартизуются с применением естественного языка и
- используя объединенные ресурсы, задается отображение, в котором определены структуры данных и ограничения, накладываемые на экземпляры данных.

Архитектура стандартов серии ИСО 10303 реализуется посредством ПП, который состоит из следующих главных элементов:

- ПФМ, описывающая процессы профессиональной деятельности, которые обеспечиваются информационной моделью;

- ПЭМ, описывающая потребности в информации;

- информационная модель, основанная на объединенных ресурсах, называемая ПИМ и являющаяся основой для реализации стандарта;

- ноль или больше информационных моделей для структур данных, основанных на ПЭМ, называемых моделями объектов профессиональной деятельности, которые являются основой для реализации стандарта.

Архитектура базируется на стандартизации потребностей в промышленной информации и на отображении этих потребностей в основанной на объединенных ресурсах информационной модели. Процесс отображения потребностей в модели, основанной на объединенных ресурсах, называется «интерпретация».

Архитектура стандартов ИСО 10303 сосредоточена на информации, необходимой для промышленных процессов. Процессы могут со временем меняться, в то время как потребности в информации, лежащей в основе процессов, существуют дольше. Сосредоточенность на информации позволяет использовать стандарты ИСО 10303 для обеспечения обмена данными, для некоторых форм совместного использования данных, а также для их долгосрочного удерживания.

Вне зависимости от области применения конструкции ресурсов для представления одинаковых потребностей в информации в различающихся ПП, должна быть использована такая же интерпретация конструкций ресурсов.

5.2 Доработки архитектуры

5.2.1 Общие положения

Общие принципы архитектуры, описанные в 5.1, были доработаны. В настоящее время существуют две архитектуры: начальная архитектура и модульная архитектура. Обе архитектуры придерживаются основополагающих принципов, описанных в 4.3. Основное изменение, введенное в модульную архитектуру, — это явное согласование общих потребностей в информации.

Примечание — Термин «архитектура стандартов серии ИСО 10303» без уточнения означает общие принципы, описанные в 5.1, в сочетании с общими аспектами их доработки.

В проектах стандартов серии ИСО 10303 может использоваться как начальная архитектура, так и модульная архитектура, хотя предпочтительнее, чтобы в новых проектах применялась модульная архитектура. В момент утверждения проекта в 4-м подкомитете 184 Технического комитета ИСО определяется, какая из архитектур будет выбрана.

5.2.2 Начальная архитектура

Для задания фрагмента ПИМ, который может быть использован для обмена данными об изделии в двух ПП и более, следует применять ПИК.

Примечание — В ПИК не документируются общие потребности в информации или отображение этих потребностей в информации в ПИМ.

Прикладной протокол, который соответствует начальной архитектуре, называется «монолитный прикладной протокол».

5.2.3 Модульная архитектура

5.2.3.1 Общие положения

Вместо того чтобы полагаться на согласованность, возникающую как побочный результат однородной интерпретации, потребности прикладной области в информации сначала согласовывают в пределах предметной области, и результат отображения стандартизуется в ПМ. ПМ повторно используется в других ПМ и, в конечном итоге, в ПП.

Относящаяся к реализации часть модульной архитектуры имеет две основные составляющие части и одну необязательную составляющую часть:

- ПМ: небольшая, повторно используемая спецификация данных, в которой документированы ПЭМ, отображение, ИММ и руководство по использованию;

- ПП: использование спецификации данных для удовлетворения требованиям некоторого процесса профессиональной деятельности;

- модель объекта профессиональной деятельности: использование спецификации данных, которая оптимизирована для реализации.

Примечание — Модель объекта профессиональной деятельности является необязательной составляющей частью.

Цели и функции составляющих частей модульной архитектуры описаны ниже.

5.2.3.2 Прикладной модуль

Устройство ПМ должно обеспечивать возможность наибольшего повторного использования:

a) согласованных требований;

b) связанных интерпретаций в объединенные ресурсы;

c) спецификаций данных и

d) программных реализаций.

Возможность повторного использования обеспечивается разработчиками стандарта, разработчиками реализаций и пользователями.

В модульной архитектуре ПМ заменяет ПИК. Цели ПМ и ПИК имеют похожие черты: в обоих стандартизованы результаты интерпретации для повторного использования во многих ПП. Однако ПИК и ПМ создают по-разному, и их содержание различается. В отличие от ПИК, в ПМ включены информация о согласовании потребностей в информации и спецификация отображения этих потребностей в объединенные ресурсы. Цель перехода к модульному подходу заключается в том, чтобы один раз документировать концепцию, а потом непосредственно использовать эту концепцию в других ПМ. ПИК создают только в том случае, когда концепция уже документирована в двух ПМ или более.

В модульной архитектуре для редактирования потребностей в информации используют EXPRESS, а не естественный язык, т. е. в ПМ применена ПЭМ. Это позволяет задействовать инструменты проверки зависимостей между ПЭМ ПМ.

5.2.3.3 Модульный прикладной протокол

ПП, который соответствует модульной архитектуре, называется «модульный прикладной протокол». Модульный ПП — это документированное использование набора ПМ для отдельных процессов профессиональной деятельности. Используемые в ПП ПМ образуют иерархическую структуру. Единая нормативная ссылка на ПМ ПП является спецификацией данных для ПП. Этот ПМ нормативно ссылается на набор связанных ПМ, которые обеспечивают документацию его требований к информации и стандартизованных интерпретаций. ПИМ может включать в себя определенные правила или ограничения бизнес-процессов. ПП содержит определения модели деятельности и класса соответствия. Отраслевая терминология может быть сопоставлена с общей терминологией ПМ, определенной в ПП, чтобы сделать ее более понятной для проверяющих из прикладной области.

5.2.3.4 Модель объекта профессиональной деятельности

Модель объекта профессиональной деятельности может быть указана на таких языках, как EXPRESS, или на более широко используемом языке, таком как UML или XML-схема. Объекты профессиональной деятельности могут агрегировать объекты более низкого уровня из первичной модели требований, чтобы скрыть сложность данных, или могут быть дополнены другими данными для завершения концепций высокого уровня, на которых основаны объекты профессиональной деятельности. Форма реализации модели объекта профессиональной деятельности должна быть в XML с соответствующей спецификацией конфигурации для использования с 10303-28, указанной в приложении для получения XML из EXPRESS модели объекта профессиональной деятельности.

6 Структура стандартов серии ИСО 10303

6.1 Части серии

Стандарты серии ИСО 10303 делятся на 12 частей. Каждая из серий имеет уникальную функцию и состоит из одной части или более. Серии с их нумерациями схем перечислены ниже:

- методы описания: части с 11-й по 19-ую;
- методы реализации: части с 21-й по 29-ую;
- методология и основы тестирования на соответствие: части с 31-й по 39-ую;
- объединенные ресурсы:
- обобщенные ресурсы: части с 41-й по 99-ую;
- прикладные ресурсы: части со 101-й по 199-ую;
- ПП: части с 201-й по 299-ую;
- наборы абстрактных тестов: части с 301-й по 399-ую (номера согласованы с номерами соответствующих ПП частей от 201-й до 299-й);

- модули ПП: части с 401-й по 499-ую (номера согласованы с номерами соответствующих ПП частей от 201-й до 299-й);
- ПИК: части с 501-й по 599-ую;
- ПМ: части с 1001-й по 1999-ую;
- модели объектов профессиональной деятельности: части с 3001-й по 3099-ую;
- руководства пользователя: части с 5001-й по 5999-ую.

6.2 Методы описания

6.2.1 Цель

Описание данных об изделии в общих ресурсах и ПП требует использования формальных языков спецификации данных для обеспечения согласованности и избежания двусмысленности. Эти языки должны быть как удобочитаемыми для облегчения понимания пользователем, так и интерпретируемыми компьютером для облегчения создания прикладного программного обеспечения и вспомогательных инструментов.

6.2.2 Языки моделирования EXPRESS и EXPRESS-G (ИСО 10303-11)

EXPRESS — это формальный язык моделирования, который обеспечивает механизм нормативного описания данных об изделии как для общих ресурсов, так и для ПП.

EXPRESS позволяет описывать данные и ограничения, применимые к данным об изделии, в закрытой области обсуждения, подходящей для оценки соответствия, определять конструкции ресурсов из элементов данных, ограничений, отношений, правил и функций и классифицировать и структурировать ресурсные конструкции. Конструкции ресурсов могут быть интерпретированы в ПП. Возможность интерпретации EXPRESS — это механизм, упрощающий разработку ПП, для добавления ограничения на атрибуты, а также отношения между конструкциями ресурсов и конструкциями приложений или все вышеперечисленное.

EXPRESS-G — это графическое представление структурных конструкций языка EXPRESS для облегчения понимания пользователем.

6.2.3 Язык EXPRESS-X

EXPRESS-X определен в ИСО 10303-14 и является языком отображения структурных данных. Это позволяет однозначно определить взаимосвязь между данными, управляемыми схемами EXPRESS, и указать альтернативные представления данных, управляемых схемами EXPRESS.

6.3 Методы реализации

6.3.1 Цель

В стандартах серии ИСО 10303 предусмотрены различные методы реализации, каждый из которых обеспечивает конкретный метод использования ПП, определенный в стандартах серии ИСО 10303. ИСО 10303-21 определяет метод реализации для структуры обмена. Структура обмена обеспечивает запись и чтение описания данных изделия в ПП с использованием открытого текста или двоичного кодирования.

Пример — ИСО 10303-21 определяет способ реализации структуры обмена.

6.3.2 Использование формального языка

Метод реализации определяется с использованием формального языка, так что компьютерные методы могут быть применены для разработки реализаций. Формальные языки предоставляют точное описание соответствия.

6.3.3 Отображение EXPRESS в средства методов реализации

Модели EXPRESS обеспечивают основу для всех спецификаций информации об изделии в стандартах серии ИСО 10303. Каждый метод реализации, приведенный в этих стандартах, определяет правила отображения синтаксиса EXPRESS на язык, используемый для метода реализации. Структура и синтаксис каждой конструкции ресурса в том виде, в котором она представлена в реализации, выведены путем применения правил сопоставления. Правила, применяемые для конкретного метода реализации, могут зависеть от формы отображаемого определения EXPRESS. Любая схема, определенная в EXPRESS, может быть сопоставлена методу реализации.

6.3.4 Структуры обмена для данных об изделии (реализация)

В стандартах серии ИСО 10303 представлены три различных способа обмена данными об изделии, описанными в EXPRESS, между компьютерными системами:

- кодирование структуры обмена открытым текстом (ИСО 10303-21);
- двоичное представление данных, управляемых EXPRESS (ИСО 10303-26);
- XML-представления схем и данных EXPRESS (ИСО 10303-28).

В ИСО 10303-21 рассмотрена компактная и удобочитаемая форма структуры обмена, которая может быть реализована для поддержки обмена файлами. Язык, используемый для синтаксиса метода реализации структуры обмена, основан на синтаксической нотации Вирта. Определено отображение EXPRESS на синтаксис структуры обмена.

ИСО 10303-26 обеспечивает отображение EXPRESS в двоичный формат иерархических данных версии 5 (HDF5), который оптимизирован для обмена значительными наборами данных. HDF5 является продуктом HDF Group, дочерней компании Национального центра суперкомпьютерных приложений (NCSA) при университете штата Иллинойс в Урбана-Шампейн. Программное обеспечение HDF включает библиотеки ввода—вывода и инструменты для анализа, визуализации и преобразования научных данных.

ИСО 10303-28 позволяет обмениваться данными об изделии, описанными в EXPRESS, с использованием XML и множества программных инструментов, разработанных для поддержки технологий XML, а также позволяет без усилий включать описанные таким образом наборы данных о продуктах в транзакции электронной торговли, представленные в XML. ИСО 10303-28 определяет форму XML-документов, содержащих схемы EXPRESS и данные, управляемые схемами EXPRESS, а для произвольной схемы EXPRESS — схему XML, которая соответствует схеме EXPRESS. В ИСО 10303-28 также содержится набор директив конфигурации, которые можно использовать для определения параметров структуры XML-представления наборов данных, которые соответствуют схемам EXPRESS.

ИСО 10303-28 определяет определение типа документа XML (DTD), которое соответствует схеме EXPRESS. Его могут использовать разработчики, которым необходимо применять DTD вместо XML-схем.

6.3.5 Спецификация интерфейса доступа к стандартным данным

Интерфейс доступа к стандартным данным (SDAI) определяет функциональные характеристики интерфейса доступа к данным прикладного программирования для данных продукта. SDAI устанавливает операции, доступные приложению для доступа к данным и для управления ими со структурой, определенной с помощью EXPRESS. SDAI описан в ИСО 10303-22 и независим от любого языка программирования.

Спецификация функциональности SDAI на конкретном языке программирования известна как языковая привязка, которая обеспечивает доступ и управление объектами данных, типами и константами, механизмами проверки ограничений и обработки ошибок. Привязки языков предоставляются как отдельные части серии ИСО 10303.

На момент подготовки настоящего стандарта существовали следующие привязки к языкам:

- привязка SDAI к языку C++ (ИСО 10303-23);
- привязка SDAI к языку C (ИСО 10303-24);
- привязка SDAI к языку Java(tm) с расширениями Интернет/интранет (ISO/TS 10303-27).

Общее тестирование на соответствие для реализаций SDAI предусмотрено в ISO/TS 10303-35. Для каждой языковой привязки эти абстрактные методы тестирования должны быть преобразованы в исполняемые методы тестирования для проверки на соответствие.

6.3.6 Привязка EXPRESS к OMG XMI

ISO/TS 10303-25 определяет отображение конструкций EXPRESS на метамодель UML. Поскольку стандарт XMI устанавливает XML-представление конструкций метамодели UML, стандартизация отображения конструкций EXPRESS в конструкции UML поддерживает представление XMI-схем EXPRESS. Схемы EXPRESS, будучи спецификациями данных, отображаются в концепции метамодели UML, которые появляются в диаграммах статической структуры UML. ISO/TS 10303-25 не отображает все конструкции EXPRESS в метамодель UML, так как эта метамодель не поддерживает все соответствующие концепции EXPRESS. Указанное отображение является односторонним отображением EXPRESS в метамодель обмена UML. Эти ограничения делают отображение непригодным для общего обмена схемами EXPRESS и моделями UML в целях информационного моделирования.

6.3.7 Реализация модели объекта профессиональной деятельности

Модель объекта профессиональной деятельности может быть подготовлена в любой форме реализации ИСО 10303 информационной модели EXPRESS, полученной из другого международного стандарта, в интегрированные ресурсы. Вывод должен быть утвержден резолюцией 4-го подкомитета 184 Технического комитета ИСО. Объединенные ресурсы составляют единую информационную модель с

единым пространством имен. Поскольку такая модель EXPRESS включена в интегрированную модель ресурсов, на нее может ссылаться другая модель EXPRESS в интегрированных ресурсах. Любые модели EXPRESS, на которые он ссылается, должны быть включены как интегрированные ресурсы, для того чтобы гарантировать, что интегрированные ресурсы составляют автономную модель.

Примечание — На момент подготовки настоящего стандарта единственной моделью является модель в ИСО 13584-20.

В объединенных ресурсах стандартов серии ИСО 10303 использовано уникальное представление каждого элемента информации. Смысл конструкций ресурсов предоставляется посредством текстовых описаний.

Объединенные ресурсы подразделяют на логически связанные наборы, состоящие из одной конструкции ресурсов или более. Обобщенные ресурсы являются контекстно-независимыми. Прикладные ресурсы применимы к заданному диапазону прикладных предметных областей.

Конструкции обобщенных и прикладных ресурсов могут содержать ссылки на конструкции обобщенных ресурсов.

6.4 Прикладные интерпретированные конструкции

6.4.1 Цель

Цель использования ПИК — предоставить механизм для идентификации и документирования общих требований различных ПП, представленных в их ПИМ. ПИК обеспечивают согласованную и стандартизованную интерпретацию объединенных ресурсов в различных контекстах приложения, идентифицируя семантику и определения общих данных для поддержки определенных функций.

6.4.2 Характеристики

Ссылки на ПИК могут содержаться в ПП, ПМ, или в других ПИК в целом. При модульной архитектуре, как правило, одна ПИК инкапсулирована в одном ПМ.

6.5 Прикладные модули

6.5.1 Цель

Прикладные модули являются ключевой составляющей частью модульной архитектуры. Основа модульного подхода заключается в понимании и согласовании потребностей, как новых, так и тех, которые документированы в существующих ПП, в группировании потребностей в повторно используемые модули и применение этих модулей при разработке ПП.

6.5.2 Характеристики

Прикладной модуль содержит большую часть технического содержания, который в соответствии с первоначальной архитектурой задокументирован в ПП. Роль документа ПП в модульной архитектуре заключается в обеспечении контекста профессиональной деятельности для промышленного использования и реализации ПМ, которые являются спецификацией данных ПП.

Существует три типа ПМ: базовые модули (уровень 1), модули реализации (уровень 2) и модули ПП (уровень 3).

Базовые модули предоставляют повторно используемые структуры более низкого уровня, реализация которых в одиночку затруднена, но которые могут быть использованы совместно и повторно. Модули реализации определяют возможности, которые могут быть внедрены и для которых могут быть установлены классы соответствия. Модули реализации могут включать в себя ограничения набора данных, специфичные для ПП, отсутствующие в базовых модулях. Каждая точка доступа ссылается на единственный корневой модуль, который называется «прикладной модуль прикладного протокола» (ПМ ПП). ПМ ПП — это модуль реализации, и содержимое его такое же, как и у других модулей реализации, единственное отличие документации заключается в их наименовании и заголовке. ПМ ПП одного ПП может быть использован другим ПП. ПМ ПП имеет номер части, равный номеру части ПП плюс 200.

Примечание — Модулем ПП для ПП ИСО 10303-210 является ISO/TS 10303-410.

Подробное описание содержания ПМ приведено в руководстве по содержанию ПП. Подробное описание содержимого ПП, использующих ПМ, приведено в библиографии.

6.5.3 Выгоды для профессиональной деятельности

Модульная архитектура предоставляет возможность:

- реализовать комбинацию подмножеств нескольких ПП или расширить существующие ПП для удовлетворения потребностей профессиональной деятельности;

- повторного использования прикладного программного обеспечения, разработанного для поддержки ПП, при разработке реализации другого ПП с аналогичными или подобными требованиями;

- избежать дублирования и многократного документирования одних и тех же требований в разных ПП, что приводит к потенциально различным решениям для аналогичных требований;

- повторного использования данных, сгенерированных реализацией одного или нескольких ПП, реализацией одной или нескольких разных точек доступа;

- значительно сократить стоимость обслуживания ПП, совместно использующих общие подмножества.

6.6 Модели объектов профессиональной деятельности

6.6.1 Цель

Модель объекта профессиональной деятельности определяет информационную модель на высоком уровне детализации, подходящую для передачи концепций экспертам в предметной области. Создание модели объекта профессиональной деятельности начинается с анализа концепций ПЭМ. Когда необходимая сложность объекта профессиональной деятельности требует упрощения, указывают совокупность концепций ПЭМ. В следующих разделах описаны три различных варианта документации для автоматизации реализации.

Примеры

1 Веб-интерфейс для программирования на C++ представляет собой автоматизированную реализацию.

2 Схема базы данных для каталога деталей является автоматизированной реализацией.

Примечания

1 Модели объектов профессиональной деятельности для стандартов промышленных данных предоставляют дополнительную информацию о моделях объектов профессиональной деятельности.

2 Это методы, используемые для реализации, а не сами реализации.

6.6.2 Модель объекта профессиональной деятельности на языке EXPRESS

Эта опция обеспечивает некоторую автоматизацию реализации при использовании с формой реализации, такой как XML-схема, с указанным параметром конфигурации ИСО 10303-28.

6.6.3 Подпись API для объекта профессиональной деятельности

Эта опция обеспечивает более высокий уровень функциональности, чем EXPRESS плюс XML-схема, предоставляя методы для разработки API, и решает задачи, связанные с разработкой интерфейса на основе ПИМ. Информация в сигнатуре API напрямую создается в ПИМ. Подпись построена на концепциях ПИМ, которые соответствуют концепциям ПЭМ, связанным с объектом профессиональной деятельности, наряду с любыми дополнительными требованиями к обработке в формате, подходящем для API в псевдокоде.

6.6.4 Модель объекта профессиональной деятельности на языке UML

Эта опция обеспечивает более высокий уровень функциональности, чем EXPRESS плюс XML-схема, за счет предоставления методов на основе UML. Такой вариант обеспечивает автоматизацию реализации при условии, что взаимосвязанный обмен метаданными XML будет использован для автоматического создания форм реализации, таких как веб-службы.

6.7 Прикладные протоколы

6.7.1 Цель

Прикладной протокол устанавливает информационную модель, подходящую не только для нейтрального обмена файлами, но и в качестве основы для реализации и совместного использования баз данных изделий и архивирования в домене приложения. Для монолитного ПП информационная модель указывается как неотъемлемая часть документа точки доступа. Для модульного ПП информационная модель определена ссылкой на модуль ПП.

6.7.2 Определение информационных требований

Прикладной протокол включает определения области действия, контекста и информационных требований приложения. Определения могут указывать функции, процессы или информацию, которые исключаются из приложения, чтобы прояснить объем, контекст и требования к информации. Заявление о сфере действия поддерживается ПФМ, который описывает процессы, информационные потоки

и функциональные требования приложения. Модель деятельности включена в информационное приложение к ПП.

Информационные требования и ограничения для контекста приложения определяют с помощью набора объектов приложения, включенных в ПЭМ. Это определение обусловлено ПЭМ — формальной информационной моделью, которая задокументирована в информативном приложении к ПП.

6.7.3 Представление информации

ПИМ собирается из ресурсных конструкций, заданных в объединенных ресурсах. Конструкции ресурсов интерпретируются для удовлетворения требований приложения в рамках определенного контекста и области действия ПП.

Предоставляется отображение требований к информации в ПИМ. Язык отображения указан в руководстве по спецификациям отображения. Отображение определяет использование в рамках ПИМ ресурсных конструкций из объединенных ресурсов для представления информационных требований приложения. Для каждого требования ПЭМ отображение обеспечивает однозначный запрос информационной базы ПИМ. Информационные требования в ПИМ отображаются в каждом ПП.

6.7.4 Методы реализации

Прикладной протокол не зависит от методов реализации. Однако ПП может включать в нормативное приложение информацию, относящуюся к конкретному методу реализации. ПП включает ссылку на таблицу коротких имен, которую метод реализации структуры обмена использует для кодирования имен объектов ПП. Таблица доступна по адресу: gost.e-ecolog.ru
short_names.txt.

6.7.5 Требования соответствия

Прикладной протокол включает в себя требования соответствия, которым должна удовлетворять любая реализация, утверждающая, что поддерживает требования ПП. Требования соответствия отражают возможности, определенные в ПП, и могут быть указаны в методах описания, методах реализации или сериях ПП частей серии ИСО 10303.

6.8 Руководство по использованию

6.8.1 Цель

Руководство по использованию содержит руководство по внедрению и использованию ПП. Руководство по использованию может служить руководством для двух разных аудиторий: разработчиков и конечных пользователей реализаций, совместимых с ПП.

6.8.2 Характеристики

Руководство по использованию может определять уточненный контекст, объем и требования к информации для подмножества требований контекста, объема и информации предметного ПП, а также использование информационного представления ПП для удовлетворения этих требований.

Пример — ISO/TS 10303-5001 определяет контекст, объем и требования к информации для различных этапов разработки во время проектирования редуктора и определяет ресурсы ИСО 10303-214, необходимые для удовлетворения этих требований.

Прикладной протокол может иметь более одного руководства по использованию, охватывающего ту же предметную область, но с точки зрения различных дисциплин.

Пример — ИСО 10303-227 разработан совместно сообществами судостроителей и перерабатывающих предприятий. Могут существовать отдельные руководства по использованию ИСО 10303-227, предназначенных для судовых трубопроводов и трубопроводов перерабатывающих предприятий, а также для документирования применения информационного представления ИСО 10303-227, специфичного для соответствующих сообществ или программных продуктов, которые данные сообщества используют.

6.8.3 Структура документа

Руководство по использованию может быть включено как приложение к ПП. Одно или несколько руководств по использованию могут быть опубликованы в виде отдельных документов в дополнение к такому приложению или вместо него.

6.8.4 Содержимое

Руководство по использованию может включать собственные требования к информации и эталонную модель, отличные от требований к информации и ПЭМ ПП. В таком случае руководство по использованию должно включать отображение требований к информации и эталонной модели к требованиям ПП. Отображение может быть связано с ПЭМ или ПИМ ПП, или могут быть сопоставления с ПЭМ и ПИМ.

Примеры описаний изделий, которые поддерживает ПП, и соответствующие обменные файлы ПП могут быть включены в руководство по использованию. Если включены файлы обмена, руководство по использованию должно объяснять первичные структуры данных, а также логику и смысл значений, применяемых в файле обмена.

6.9 Методология и основы тестирования на соответствие

6.9.1 Цель

Серия частей, касающаяся методологии и основ тестирования на соответствие стандартам серии ИСО 10303, обеспечивает общую методологию и требования к процессу тестирования соответствия приложений, для которых заявлено, что реализован ПП стандартов серии ИСО 10303. Целью методологии и основ тестирования на соответствие является обеспечение:

- повторяемости: результаты тестирования одинаковы вне зависимости от времени проведения тестирования;
- сопоставимости: результаты тестирования одинаковы вне зависимости от места проведения тестирования;
- проверяемости: процедуры тестирования могут быть подтверждены как правильное выполнение после тестирования путем просмотра записей.

ИСО 10303-31 обеспечивает основу и описывает общие концепции тестирования на соответствие реализаций стандартов серии ИСО 10303.

6.9.2 Процедуры тестирования на соответствие

Тестирование на соответствие ПП может быть выполнено путем применения абстрактного метода тестирования для выбранного метода реализации к тестовым примерам в абстрактном наборе тестов. Процедуры тестирования на соответствие не зависят от тестируемой реализации.

Если одна реализация объединяет несколько ПП, тестирование на соответствие выполняют для каждого ПП отдельно.

В стандартах серии ИСО 10303 определены роли и обязанности испытательной лаборатории и клиента, представляющего реализацию для тестирования на соответствие.

6.9.3 Методы абстрактных тестов

В стандартах серии ИСО 10303 определен абстрактный метод тестирования для каждого метода реализации. Абстрактный метод тестирования описывает, каким образом должна быть протестирована реализация метода реализации независимо:

- от данной реализации;
- средств и процедур тестирования;
- данного ПП.

6.10 Наборы абстрактных тестов

Набор абстрактных тестов содержит набор абстрактных тестовых примеров для ПП, для того чтобы поддерживать требования соответствия. Каждый абстрактный тестовый пример предоставляет независимую от реализации спецификацию действий, необходимых для оценки части одного или нескольких требований соответствия.

Каждое требование соответствия отвечает одному или нескольким абстрактным тестовым примерам, разработанным для удовлетворения одной или нескольких целей тестирования. Для каждого абстрактного тестового примера критерии вердикта генерируются исходя из требований соответствия, для того чтобы позволить испытательной лаборатории проанализировать соответствие реализации по отношению к этому тестовому примеру. Когда проводится проверка соответствия, основанная на абстрактном тестовом примере, результирующий вердикт указывает, насколько реализация отвечает одному или нескольким требованиям соответствия.

7 Схема регистрации информационного объекта

Для обеспечения однозначной идентификации схем и других информационных объектов в открытой информационной системе в стандартах серии ИСО 10303 использован метод регистрации, определенный в ИСО/МЭК 8824-1. Этот метод идентифицирует объекты по соответствию их значения древовидной структуре, корнем которой является обозначение стандарта ИСО. Каждый узел в дереве идентифицируется последовательностью целых чисел, соответствующей индексу листа под каждым узлом. Так, ИСО nnnnn распознается идентификатором объекта следующим образом:

{ 1 0 nnnnn }

Первоначальный 1 обозначает ИСО; следующий 0 — объект как стандарт, а следующий номер соответствует номеру стандарта. ИСО/МЭК 8824-1 также определяет идентификаторы для подстановки вместо соответствующих номеров; так, «iso» имеет обозначение 1, а «standard» имеет обозначение 0. Для стандартов, состоящих из нескольких частей, следующий номер должен быть номером части.

В целях однозначной идентификации информационных объектов в открытой информационной системе стандарты, разработанные в 4-м подкомитете 184 Технического комитета ИСО, принято соглашение о том, что обозначение ИСО и обозначение стандарта для простоты не должны включаться в текст стандарта. Также по этому соглашению обозначение, следующее за номером части, должно быть номером версии, то есть обозначение номера версии первого издания стандарта должно быть 1. Для ссылки на документы DIS зарезервировано обозначение 0, если оно вообще используется. Проекту документа не присваивается собственный уникальный номер версии. Таким образом, настоящий стандарт идентифицируется следующим образом:

{ iso standard 10303 part(1) version(2) }

В данном примере обозначения для «iso» и «standard» не отображаются; обозначение номера части представлено явным образом, но эта нотация позволяет связать выражение с этим обозначением, тем самым обеспечивая некоторую семантику. В ИСО/МЭК 8824-1 определены нотация обозначений этого типа, а также предопределенные значения.

Примечания

1 Ранее обозначение 0 использовалось для ссылки на документы DIS. Эта практика устарела. Вместо этого обозначение, указанное для номера версии черновика документа, — это номер версии, который документ будет иметь после публикации.

2 Число 0 не представляет собой первую позицию в последовательности 0, 1, 2, ..., а подразумевает отсутствие позиции в последовательности 1, 2, 3, ... Таким образом, даже DIS для второго издания может иметь значение 0 для номера версии.

Примеры

1 Издание 1 ИСО 10303-203 опубликовано в качестве международного стандарта в 1994 г. Техническое исправление (ТС) 1 к изданию 1 опубликовано в 1996 г., а ТС 2 — в 1998 г. Поправка 1 опубликована в 2000 г., и ТК 3 опубликован в 2004 г. Новая модульная версия прикладного протокола ISO/TS 10303-203, редакция 1, опубликована в 2005 г. Модульная версия продвинута до стандарта ISO 10303-203, редакция 2, в 2010 г. Номера версий в этом сценарии будут:

- версия 1 — ИСО 10303-203:1994;

- версия 2 — ИСО 10303-203:1994/изм 1:1996;

- версия 3 — ИСО 10303-203:1994/изм 2:1998;

- версия 4 — ИСО 10303-203:1994/изм 3: 2000;

- версия 5 — ИСО 10303-203:1994/изм 4: 2004;

- версия 6 — ИСО 10303-203:2005;

- версия 7— ИСО 10303-203:2010.

В целях недвусмысленного обозначения информационных объектов в открытой информационной системе в 4-м подкомитете 184 Технического комитета ИСО приняты следующие соглашения:

- обозначение, следующее за номером версии, используется для идентификации типа информационного объекта, определенного в части. Обозначение 1 следует применять, для того чтобы указать, что идентифицированный таким образом объект является EXPRESS-схемой. Обозначение 2 необходимо для определения того, чтобы указать, что идентифицированный таким образом объект является определением схемы XML;

- обозначение, следующее за типом объекта, является целым числом, которое указывает на экземпляр типа объекта.

Когда это применимо, используется одно из следующих обозначений:

- 1 — короткая форма ПЭМ;

- 2 — короткая форма ПИМ (для монолитных ПП); короткая форма ИММ (для модульных ПП);

- 3 — полная форма ПЭМ;

- 4 — полная форма ПИМ (для монолитных ПП); полная форма ИММ (для модульных ПП);

- 5 — XLSX.

Для удовлетворения синтаксических требований ИСО/МЭК 8824-1 каждое подчеркивание в наименовании схемы заменяют при определении дефисом.

2 В ИСО 10303-41 содержится определение нескольких схем. Схема application_context_schema обозначается как

{ iso standard 10303 part(41) version(1) object(1) application-context-schema(1) },

а схема product_definition_schema обозначается как

{ iso standard 10303 part(41) version(2) object(1) product-definition-schema(2) }.

Приложение А
(обязательное)

Регистрация информационного объекта

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

{ iso standard 10303 part(1) version(2) }

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

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO/IEC 8824-1	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1—2001 «Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (АСН.1). Часть 1. Спецификация основной нотации»

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

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] ISO 7498-2, Information processing systems — Open Systems Interconnection — Basic Reference Model — Part 2: Security Architecture

[2] ISO 10303-11, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual

[3] ISO 10303-14, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 14: Description methods: The EXPRESS-X language reference manual

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

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

[6] ISO 10303-23, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 23: Implementation methods: C++ language binding to the standard data access interface

[7] ISO 10303-24, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 24: Implementation methods: C language binding of standard data access interface

[8] ISO/TS 10303-25, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 25: Implementation methods: EXPRESS to XMI binding

[9] ISO 10303-26, Industrial automation systems and integration — Product representation and exchange — Part 26: Implementation methods: Binary representations of EXPRESS-driven data

[10] ISO/TS 10303-27, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 27: Implementation methods: Java TM programming language binding to the standard data access interface with Internet/Intranet extensions

[11] ISO 10303-28, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 28: Implementation methods: XML representations of EXPRESS schemas and data, using XML schemas

[12] ISO 10303-31, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 31: Conformance testing methodology and framework: General concepts

[13] ISO/TS 10303-35, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 35: Conformance testing methodology and framework: Abstract test methods for standard data access interface (SDAI) implementations

[14] ISO 10303-41, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 41: Integrated generic resource: Fundamentals of product description and support

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

[16] ISO 10303-210, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 210: Application protocol: Electronic assembly, interconnect and packaging design

[17] ISO 10303-227, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 227: Application protocol: Plant spatial configuration

[18] ISO 10303-242, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 242: Application protocol: Managed model-based 3D engineering

[19] ISO/TS 10303-410, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 410: Application module: AP210 electronic assembly interconnect and packaging design

[20] SO/TS 10303-5001, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 5001: Guidance on the usage of ISO 10303-214 for gear units

[21] ISO 13584-20, Industrial automation systems and integration — Parts library — Part 20: Logical resource: Logical model of expressions

[22] ISO/IEC 29500-1, Information technology — Document description and processing languages — Office Open XML File Formats — Part 1: Fundamentals and Markup Language Reference

[23] Guidelines for the content of application modules. ISO TC 184/SC 4 N1685, 2004

[24] Guidelines for the content of application protocols that use application modules. ISO TC 184/SC 4 N1863, 2005

[25] “Guidelines for the development of mapping specifications SC4 N2661,” 2011

[26] Procedure for the maintenance of the STEP Module and Resource Library. ISO TC 184/SC 4 N2538, 2009

[27] FEENEY A., HUNTEN K. “Business Object Models in Industrial Data Standards.,” in Proceedings of the ASME 2011 International Design Engineering Technical Conference and Computers and Info, Washington DC, August 20-31 2011.

[28] FIPS PUB 186-3, Digital Signature Standard (DSS), Federal information processing standards publication, 2009

[29] HDF Group. “Hierarchical Data Format Version 5.” Available at: https:// portal .hdfgroup .org/ display/ HDF5/ HDF5

[30] WIRTH N., What can we do about the unnecessary diversity of notation for syntactic definitions?, Communications of the ACM 20.11, 1977

УДК 656.072:681.3:006.354 ОКС 25.040.40

Ключевые слова: автоматизация, средства автоматизации, прикладные автоматизированные системы, промышленные изделия, данные, представление данных, обмен данными, преобразование данных, реализация

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 29.11.2022. Подписано в печать 02.12.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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