ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 62264-2— 2016

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Часть 2

Объекты и атрибуты

(IEC 62264-2:2013, Enterprise-control system integration — Part 2: Object and attributes for enterprise-control system integration, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН ООО «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 100 «Стратегический и инновационный менеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 октября 2016 г. № 1340-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62264-2:2013 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 2. Объекты и атрибуты для интеграции системы управления предприятием» (IEC 62264-2:2013 «Enterprise-control system integration — Part 2: Object and attributes for enterprise-control system integration», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено, относительно наименования указанного международного стандарта в соответствии с ГОСТ Р 1.5 (подпункт 1.5).

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 ВВЕДЕН ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 62264-2—2010

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2016

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

Содержание

1 Область применения. ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины, определения и сокращения. ... 2
3.1 Термины и определения. ... 2
3.2 Сокращения ... 2
4 Модели производственных операций и базовые модели операций ... 2
4.1 Информационные модели ... 2
4.2 Общая информация о моделировании ... 4
4.3 Возможности расширения атрибутов с помощью свойств ... 5
4.4 Структура объектной модели ... 5
4.5 Пояснения к таблицам ... 5
4.6 Соотношения моделей ... 9
4.7 Область применения иерархии ... 9
4.8 Типы значений ... 10
5 Общие объектные модели ... 12
5.1 Информация о персонале ... 12
5.2 Информация о ролевом оборудовании ... 18
5.3 Информация о физическом активе ... 23
5.4 Информация о материале ... 30
5.5 Информация о сегменте процесса ... 42
5.6 Контейнеры, инструменты и программное обеспечение ... 53
6 Информация об управлении производством ... 53
6.1 Информация об определении операции ... 53
6.2 Информация о календарном плане операции ... 68
6.3 Информация о производственных показателях операции ... 84
6.4 Информация о функциональных возможностях операции ... 98
6.5 Информация о функциональных возможностях сегмента процесса ... 111
7 Взаимосвязанность объектных моделей ... 113
8 Перечень объектов ... 116
9 Соответствие ... 119
Приложение А (обязательное) Конкретная информация о производстве. ... 120
Приложение В (справочное) Примеры использования настоящего стандарта ... 128
Приложение С (справочное) Примеры наборов данных ... 138
Приложение D (справочное) Вопросы (по использованию объекта) и ответы ... 147
Приложение Е (справочное) Логический поток информации ... 160
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам ... 162
Библиография ... 163

Введение

В настоящем стандарте определены формальные объектные модели, применяемые для обмена информацией и описанные в МЭК 62264-1, с использованием объектных моделей Унифицированного языка моделирования (UML), таблиц атрибутов и рекомендаций по их применению. Модели и терминология, определенные в настоящем стандарте:

a) акцентируют внимание на наилучших практиках и методах интеграции систем управления с другими системами предприятия на протяжении всего их жизненного цикла;

b) могут использоваться для расширения возможностей интеграции систем управления производством с системами предприятия; и

c) могут применяться независимо от степени автоматизации.

Настоящий стандарт предусматривает использование стандартной терминологии и согласованного набора понятий и моделей для интеграции систем управления с другими системами предприятия в целях совершенствования связей между всеми участвующими сторонами. Полученные преимущества позволят:

a) сократить время, затрачиваемое пользователями для достижения полного объема производства новой продукции;

b) поставщикам обеспечить соответствующие средства интеграции систем управления с другими системами предприятий;

c) пользователям лучше определить свои потребности;

d) снизить стоимость автоматизации процессов производства;

e) оптимизировать каналы поставок; и

f) снизить жизненный цикл опытно-конструкторских работ.

Настоящий стандарт может быть применен для упрощения работ, связанных с внедрением нового ассортимента товаров. Целью настоящего стандарта является создание условий для возможности интероперабельности систем предприятия и систем управления, которые легко интегрируются.

Настоящий стандарт не содержит положений:

a) утверждающих, что есть только один способ интеграции систем управления с другими системами предприятия;

b) принуждающих пользователей отказываться от существующего способа управления работами по интеграции; или

c) ограничивающих разработки в области интеграции систем управления с другими системами предприятия.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Часть 2

Объекты и атрибуты

Enterprise-control system integration. Part 2. Objects and attributes

Дата введения — 2017—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит описание многофункционального интерфейса в части обмена информацией между функциями управления производством и прочими функциями предприятия. Рассматриваемый интерфейс располагается между производственными системами уровня 3 и коммерческими системами уровня 4 в иерархической модели МЭК 62264-1. Основная цель настоящего стандарта заключается в уменьшении рисков, затрат и ошибок, ассоциированных с практической экземпляром данного интерфейса.

Настоящий стандарт распространяется на большое количество производственных доменов, требования к которым устанавливаются и в других национальных стандартах. В связи с этим семантика настоящего стандарта подготовлена таким образом, что не противоречит требованиям других национальных стандартов и содержит определения множества элементов, содержащихся в многофункциональном интерфейсе, а также определение механизма расширения указанных элементов для их практической реализации.

Область применения настоящего стандарта ограничена определением объектных моделей и атрибутов обмениваемой информации, определенных в МЭК 62264-1.

Настоящий стандарт не определяет атрибуты для отображения взаимосвязей между объектами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты, которые необходимо учитывать при его применении. При ссылках на документы, у которых указана дата утверждения, необходимо пользоваться только указанной редакцией, если эта дата не приведена, — последней редакцией ссылочных документов, включая любые поправки и изменения к ним.

IEC 62264-1:2013, Enterprise-control system integration — Part 1: Models and terminology (Интеграция системы управления на предприятии. Часть 1. Модели и терминология)

ISO/IEC 19501:2005, Information technology — Open Distributed Processing — Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2 (Информационная технология. Открытый дистрибутивный процессинг. Универсальный Язык Моделирования (UML) Версия 1.4.2)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую

Издание официальное

версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 **класс оборудования** (equipment class): Группировка ролевого оборудования со схожими характеристиками.

3.1.2 **событие** (event): Представление востребованного (невостребованного) факта, указывающего на изменение состояния предприятия.

3.1.3 **размещение** (location): Область применения обмениваемой информации в соответствии с элементом иерархии оборудования.

Пример — Соглашение может устанавливать только имя «Области» для обмениваемой информации (например, наименование производственного объекта и предприятия неявно определяются системой обмена сообщениями).

3.1.4 **класс материалов** (material class): Группировка материалов со схожими характеристиками.

3.1.5 **партия материала** (material lot): Уникально идентифицируемое количество материала.

Примечание — Партия материала описывает фактическое или планируемое общее количество материала в наличии, его текущее состояние и значения особых свойств.

3.1.6 **определение материала** (material definition): Определение свойств материала, зависящих от его состояния.

Примечание — Данное определение включает материалы, идентифицируемые как сырьевые, промежуточные, изготовленные, готовые к употреблению.

3.1.7 **подпартия материала** (material sublot): Уникально идентифицируемое подмножество партии материала.

Примечание — Может быть в единичном количестве.

3.1.8 **класс персонала** (personnel class): Группировка физических лиц со схожими характеристиками.

3.1.9 **продукт** (product): Конечная или промежуточная продукция производства.

Примечание 1 — В коммерческой перспективе один и тот же продукт может быть как промежуточным, так и конечным.

Примечание 2 — См. также определение ИСО 10303-1: Объект или вещество, полученные естественным или искусственным путем.

3.1.10 **свойство** (property): Отличительные характеристики некоторой сущности (в процессе ее применения/реализации).

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

MOM — Управление производственными (технологическими) операциями (Manufacturing Operations Management);

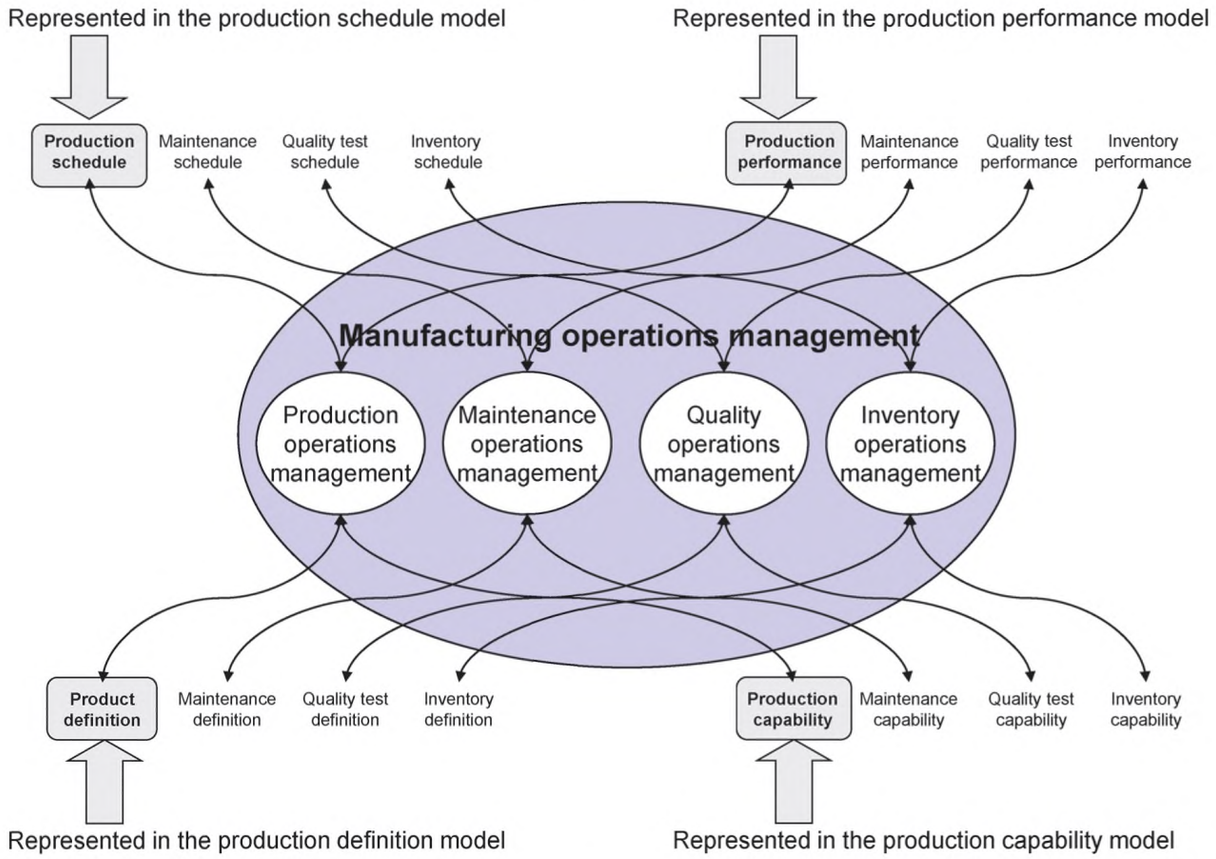
UML — Унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language).

4 Модели производственных операций и базовые модели операций

4.1 Информационные модели

Объекты, используемые при информационном обмене, относящемся к персоналу, оборудованию, физическим активам и материалам, определены в разделе 5.

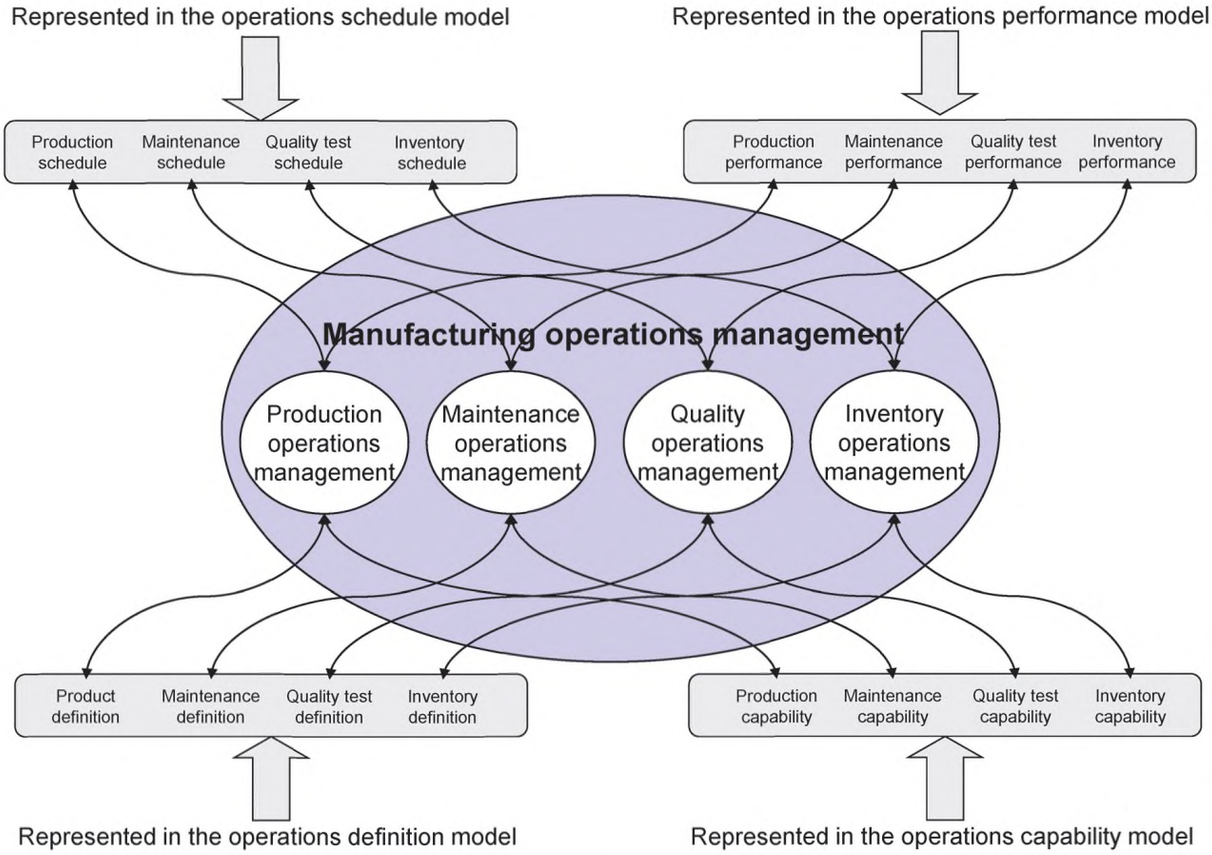
Информация, описанная в МЭК 62264-1 и используемая для оперативного управления производственными операциями, представлена в модели календарного планирования производства (производственного планирования), модели производственных показателей, модели определения продукта и модели производственных возможностей (см. рисунок 1). Данные объекты определены в приложении А.



Represented in the production schedule model - Представлено в модели календарного планирования производства; Represented in the production performance model - Представлено в модели производственных показателей; Production schedule - Календарный план производства; Maintenance schedule - Календарный план технического обслуживания; Quality test schedule - Календарный план контроля качества; Inventory schedule - Календарный план (движения) материальных запасов; Production performance - Производственные показатели; Maintenance performance - Показатели технического обслуживания; Quality test performance - Показатели контроля качества; Inventory performance - Показатели (движения) материальных запасов; Manufacturing operations management - Управление технологическими операциями; Production operations management - Управление производственными операциями; Maintenance operations management - Управление операциями технического обслуживания; Quality operations management - Управление операциями обеспечения качества; Inventory operations management - Управление операциями обеспечения материально-производственными запасами; Product definition - Определение продукта; Maintenance definition - Определение технического обслуживания; Quality test definition - Определение контроля качества; Inventory definition - Определение товарно-материальных запасов; Production capability - Производственные возможности; Maintenance capability - Возможности технического обслуживания; Quality test capability - Возможности контроля качества; Inventory capability - Возможности обеспечения материально-производственными запасами; Represented in the production definition model - Представлено в модели определения производства; Represented in the production capability model - Представлено в модели производственных возможностей

Рисунок 1 — Информационные модели управления производственными операциями

Информационная модель управления обобщенными операциями также используется для представления обмениваемой информации из других областей управления производством, когда потребности превышают объем только производственной информации (см. рисунок 2). Указанные объекты определены в разделе 6.



Represented in the operations schedule model — Представлено в модели календарного планирования операций; Represented in the operations performance model — Представлено в модели производственных показателей операций; Production schedule — Календарный план производства; Maintenance schedule — Календарный план технического обслуживания; Quality test schedule — Календарный план контроля качества; Inventory schedule — Календарный план (движения) материальных запасов; Production performance — Производственные показатели; Maintenance performance — Показатели технического обслуживания; Quality test performance — Показатели контроля качества; Inventory performance — Показатели (движения) материальных запасов; Manufacturing operations management — Управление технологическими операциями; Production operations management — Управление производственными операциями; Maintenance operations management — Управление операциями технического обслуживания; Quality operations management — Управление операциями обеспечения качества; Inventory operations management — Управление операциями обеспечения материально-производственными запасами; Product definition — Определение продукта; Maintenance definition — Определение технического обслуживания; Quality test definition — Определение контроля качества; Inventory definition — Определение товарно-материальных запасов; Production capability — Производственные возможности; Maintenance capability — Возможности технического обслуживания; Quality test capability — Возможности контроля качества; Inventory capability — Возможности обеспечения материально-производственными запасами; Represented in the operations definition model — Представлено в модели определения операций; Represented in the operations capability model — Представлено в модели производственных возможностей операций

Рисунок 2 — Информационные модели операций для управления операциями

4.2 Общая информация о моделировании

В настоящем разделе описаны объектные модели и атрибуты информации, которой обмениваются при интеграции систем управления предприятием. Атрибуты являются частью определения терминов.

В настоящем стандарте слово «класс» используется как часть имени определения объекта и рассматривается как «категория», а не как «класс» в стандартном понимании нотации языка UML.

Пример — «Класс персонала» должен рассматриваться как «категория персонала» для проведения различий между типами персонала в реальном мире.

Минимальное множество производственно-зависимой информации определяется как атрибут. При этом, значения атрибутов могут не потребоваться, в зависимости от характера использования модели. Если требуется дополнительная информация (производственная информация, информация о конкретном практическом применении), то она должна представляться как объекты свойств. Данный механизм — это расширенные возможности, предоставляемые областью применения настоящего стандарта.

Подобное решение облегчает работу путем применения стандартных атрибутов, обеспечивает гибкость, универсальность и расширяемость использования свойств. За счет применения данного механизма область применения настоящего стандарта становится максимально широкой.

4.3 Возможности расширения атрибутов с помощью свойств

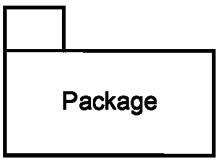
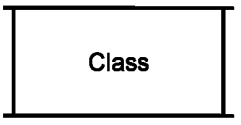
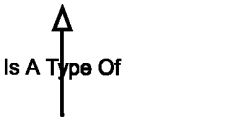
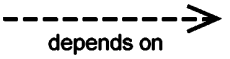
Для отдельных приложений рассматриваемые объекты, определенные в объектных моделях, расширяются путем добавления атрибутов к определениям класса объектов. Поэтому в настоящем стандарте производственные атрибуты (атрибуты приложений) рассматриваются в терминах свойств и представляются в классах свойств модели. Например, свойство класса персонала может быть использовано для определения производственных атрибутов (атрибутов приложений) классов персонала, а свойство физического лица может содержать значения экземпляров рассматриваемых свойств.

4.4 Структура объектной модели

Объектные модели представляются с помощью условных обозначений (нотации) языка UML в соответствии с ИСО/МЭК 19501.

В таблице 1 определены условные обозначения языка UML, используемые в диаграммах объектов.

Таблица 1 — Используемые условные обозначения языка UML

Обозначение	Определение
	Определяет пакеты, наборы объектных моделей, модели состояния, прецеденты и другие модели языка UML. Пакеты — это механизмы группировки общего назначения, используемые для организации семантических элементов модели. В настоящем стандарте понятие пакета используется для описания внешней модели (основанной на продукционных правилах) или ссылки на другую часть модели
	Представляет класс объектов языка UML, каждый со своим типом атрибутов. Каждый объект является уникально идентифицируемым или перечислимым. Для классов, операции и методы не рассматриваются
	Ассоциация между элементами одного класса и элементами другого (или того же) класса. Каждая ассоциация идентифицируется. Может иметь ожидаемое количество (диапазон) элементов подкласса. Величина «*n*» — неизвестна. Например, *0...n* означает, что может существовать нуль и более элементов рассматриваемого подкласса
	Обобщение (стрелка направлена на суперкласс) показывает, что элемент рассматриваемого класса является специализированным типом суперкласса
	Зависимость — это слабая ассоциация. Она показывает, что один элемент моделирования зависит от другого элемента моделирования. Элемент у конца стрелки зависит от элемента у начала стрелки
	Агрегация показывает, что рассматриваемый элемент класса составлен из элементов других классов
	Композит показывает сильную форму агрегации, требующую, чтобы экземпляр части был включен, по крайней мере, в один композит в заданный момент времени и чтобы рассматриваемый композитный объект предметно отвечал за расположение его частей

4.5 Пояснения к таблицам

4.5.1 Таблицы атрибутов

Настоящий подраздел поясняет смысл атрибутов таблиц. Сюда относится перечисление идентификаций объектов, типов данных, представление примеров в таблицах.

Все атрибуты в таблицах должны рассматриваться как атрибуты по выбору, кроме тех, что являются обязательными в соответствии с описанием атрибута.

4.5.2 Идентификация объекта

Многие объекты информационной модели требуют уникальной идентификации (ID). Данные идентификаторы должны быть уникальными в рассматриваемой области применения обмениваемой информации. Это может потребовать перехода:

- от внутреннего идентификатора системы источника к идентификатору содержания (контента) интерфейса;
- от идентификатора содержания интерфейса к внутреннему идентификатору целевой системы.

Пример — Рассматриваемый узел может иметь идентификатор «X6777» в содержании интерфейса, идентификатор «R100011» как ресурс коммерческой системы и идентификатор «East Side Reactor» (реактор восточной стороны)» в системе управления.

Для обмена информацией множество уникальных идентификаторов должно согласовываться.

Идентификаторы объектов используются только для идентификации объектов внутри соответствующих наборов обмениваемой информации. Атрибуты идентификатора объекта не являются глобальными идентификаторами или атрибутами индексной базы данных.

Как правило, если объект является элементом агрегации и не является ссылочным для рассматриваемой модели (на него нет ссылок в самой модели), то он не требует уникального идентификатора.

4.5.3 Типы данных

Рассматриваемые атрибуты являются абстрактными представлениями без указания на какие-либо особые типы данных. Ниже приведены примеры представления информации для конкретных практических реализаций.

Пример 1 — Атрибут может быть представлен строкой в одной практической реализации и численным значением в другой практической реализации.

Пример 2 — В формате ИСО значение даты/времени может быть представлено одним способом, в формате Юлианского календаря — другим способом. Атрибуты даты и времени могут содержать значения только даты, даты/времени, только времени. Настоящий стандарт не предъявляет дополнительных требований к семантике значения. Каждая практическая реализация имеет свои особенности семантики значений.

Пример 3 — Соотношения объектов или атрибутов могут быть представлены ключевыми полями в таблицах баз данных или родительскими/дочерними элементами Расширяемого языка разметки (языка XML) для иерархии с вложениями (встроенной иерархии).

4.5.4 Представление примеров

В настоящем стандарте для каждого атрибута приведены примеры. Примеры даны для каждой основной категории операций, определенной в МЭК 62264-1. В таблице 2 приведены примеры заполнения строк и столбцов.

Таблица 2 — Таблица примеров

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Имя первого атрибута	Описание первого атрибута	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Имя второго атрибута	Описание второго атрибута	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Имя третьего атрибута	Описание третьего атрибута	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения

Если в примере рассматривается множество значений или элемент множества значений, то данное множество значений указывается в фигурных скобках {}.

Рассматриваемые примеры являются абстрактными. Они содержат дополнительные описания атрибутов модели. Рассматриваемые примеры не являются полными и относящимися к конкретному производственному предприятию.

Примечание 1 — В рассматриваемой таблице столбцы «Пример производства», «Пример технического обслуживания», «Пример обеспечения качества», «Пример материально-производственного снабжения» дают примеры по четырем категориям оперативного управления операциями. Категории могут быть согласованными (взаимосвязанными) или независимыми. Например, если одна система обеспечивает координацию нескольких категорий оперативного управления операциями, то идентификаторы в столбцах таблицы могут не меняться. Если несколько категорий оперативного управления операциями координируются несколькими различными системами, то идентификаторы могут быть различными. Атрибуты рассматриваемых примеров должны быть иллюстративными, они не должны накладывать дополнительных требований.

Примечание 2 — Атрибуты времени и даты могут иллюстрировать общую или конкретную временную перспективу. Например, годовой (квартальный) план может использовать общие даты без указания конкретного времени, тогда как детальный календарный план может включать особые временные отметки по минутам.

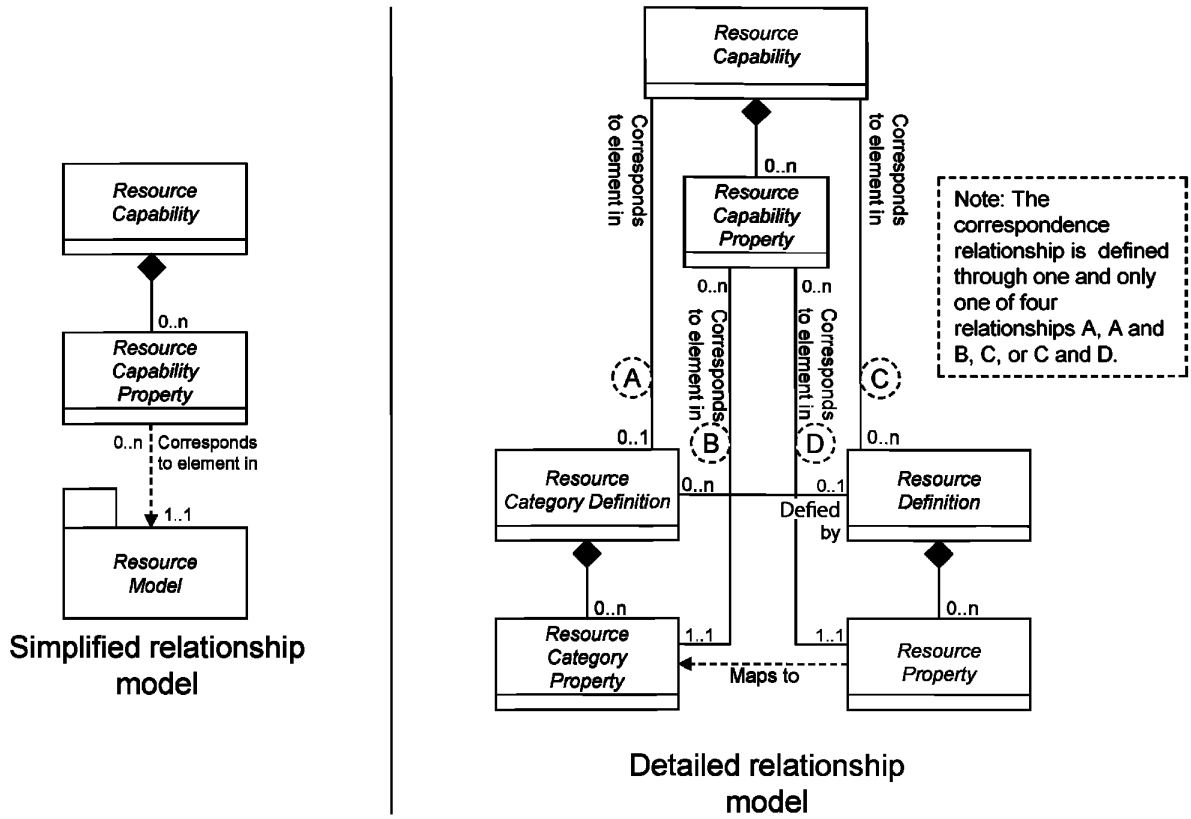
Степень дискретности представления данных в примерах должна определяться их целевым назначением. Это означает, что для каждой конкретной практической реализации может потребоваться своя степень дискретности представления данных по каждому атрибуту.

Примечание 3 — Если в таблице имеется указание «не применяется», то пример является чисто иллюстративным. Значение настоящего атрибута в данном примере не указывается. Но это не означает, что такого значения не существует вообще. Это справедливо и в случае, когда значение «не применяется» стоит во всех столбцах.

4.5.5 Ссылки на ресурсы

Модели, используемые для установления ссылки на ресурс [в другом пакете, с помощью класса или реализации, с дополнительными (по выбору) спецификацией и свойствами], детально не отображаются на рисунках объектных моделей. Рассматриваемое отношение несовместимо с методологией моделирования языка UML, но оно позволяет упростить рассматриваемую диаграмму. На рисунке 3 ниже в сравнении показано, как это представляется сейчас (слева), и как это может быть представлено более точно на языке UML (справа). Язык UML используется в настоящем стандарте только для визуализации. Он не описывает конкретную практическую реализацию. Ниже использован упрощенный метод построения диаграмм отношений для рассматриваемых объектов и для их соотношения с элементами другого пакета:

Возможности персонала	Возможности оборудования
Возможности материала	Возможности сегмента персонала
Возможности сегмента оборудования	Возможности сегмента материала
Возможности физического актива	Возможности сегмента физического актива
Спецификация сегмента персонала	Спецификация сегмента оборудования
Спецификация сегмента материала	Спецификация сегмента физического актива
Спецификация персонала	Спецификация оборудования
Спецификация материала	Спецификация физического актива
Требования к персоналу	Требования к оборудованию
Требования к материалу	Требования к физическому активу
Фактический персонал	Фактическое оборудование
Фактический материал	Фактический физический актив



Resource Capability - Возможности ресурса; Resource Capability Property - Свойство возможностей ресурса; Corresponds to element in — Соответствует элементу из ...; Resource Model - Модель ресурса; Simplified relationship model - Упрощенная модель отношений; Note: The correspondence relationship is defined through one and only one of four relationships A, A and B, C, or C and D - Примечание: отношение соответствия определяется одним и только одним из четырех соотношений: A, A и B, C, C и D; Resource Category Definition - Определение категории ресурса; Defined by - Определено с помощью ...; Resource Definition - Определение ресурса; Resource Category Property - Свойство категории ресурса; Maps to - Отображается на; Resource Property - Свойство ресурса; Detailed relationship model - Детализованная модель отношений

Рисунок 3 — Детальное представление зависимостей между ресурсами в моделях

Соответствие определяется с помощью одного и только одного из следующих четырех возможных видов соотношений:

1) с *определением категории ресурса;*

2) с *определением категории ресурса* и *свойством категории ресурса;*

3) с *определением ресурса;*

4) с *определением ресурса* и *свойством ресурса.*

В вышеуказанной модели термин *категория ресурса* характеризует: *класс персонала, класс оборудования, класс физических активов, класс материалов, определение материала.* Термин *ресурс* характеризует: *физическое лицо, оборудование, физический актив, партию материала, подпартию материала.* Термин *возможности ресурса* указывает на использование нижеследующих моделей возможностей: *модель (производственных) возможностей сегмента процесса, модель сегмента процесса, модель определения операции, модель календарного планирования операции, модель производственных показателей операции, модель определения продукта, модель календарного планирования производства, модель производственных показателей.*

4.5.6 Соотношения между объектами

Настоящий стандарт не определяет атрибуты отношений между объектами.

Примечание — Различные практические реализации объектных моделей используют различные методы представления отношений между объектами. Отношения могут быть представлены сущностью дополнительные атрибуты для одной практической реализации (например, для базы данных) или же они могут быть представлены сущностью ограничения для другой практической реализации (например, для документа на языке XML).

4.6 Соотношения моделей

Модели общих информационных объектов (см. раздел 5) содержат описания различных типов ресурсов и порядка их использования в описаниях (коммерческих) *сегментов процессов.* Данные объектной модели также используются для описания прочих моделей информационных объектов управления производственными операциями (см. разделы 6, 7 и 8).

Рассматриваемые модели информационных объектов, описанные в разделе 6, подходят для любых категорий производственных операций (например, производственных операций, операций технического обслуживания, операций контроля качества, операций с материально-производственными запасами, операций обеспечения материально-производственными запасами и т. д.) в соответствии с МЭК 62264-1. Несмотря на то, что обобщенные объектные модели также могут быть использованы при описании информационных моделей управления операциями, для категории операций, определенных пользователем, степень соответствия можно оценить только при условии наличия специальных пользовательских сценариев проверки соответствия.

Дополнительные пояснения к использованию определений объекта при оценке интероперабельности следующих категорий управления операциями приведены в приложении Е:

- производственные операции;
- операции технического обслуживания;
- операции обеспечения качества;
- операции с материально-производственными запасами (обработка);
- смешанные операции;
- пользовательские операции.

Модели производственной информации, описанные в приложении А, являются моделями, соответствующими моделям, установленным в более ранних версиях настоящего стандарта для обеспечения соответствия существующих практических реализаций настоящего стандарта установленным требованиям.

- *Определение операции* (для производственных операций) эквивалентно *определению продукта.*
- *Календарное планирование операции* (для производственных операций) является эквивалентом *календарного планирования производства.*
- *Производственные показатели операции* (для производственных операций) являются эквивалентом *производственных показателей.*
- *Возможности операции* (для производственных операций) эквивалентны *производственным возможностям.*

При этом для будущих практических реализаций рекомендуется использовать модели операций, определенные в разделе 6.

4.7 Область применения иерархии

Атрибуты *области применения иерархии* используются во многих других объектах и идентифицируют область, если обмениваемая информация удовлетворяет требованиям иерархии ролевого оборудования. Они определяют область применения обмениваемой информации (производственный объект, область возможного применения информации). *Область применения иерархии* идентифицирует ассоциированный экземпляр в иерархии ролевого оборудования.

Атрибуты *области применения иерархии* не является обязательными. Они не применяются, если контекст обмениваемой информации может быть определен на основе используемого механизма обмена.

Пример 1 — Область применения иерархии может идентифицировать местоположение производственного объекта [например, WEST-END (западная часть Лондона)]. Производственные показатели могут иметь атрибут области применения иерархии, идентифицирующий WEST-END.

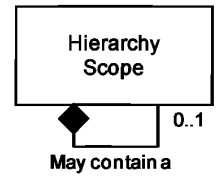
Пример 2 — Область применения иерархии может идентифицировать область внутри производственного объекта [например, WEST-END/HOLDING-AREA (область временного хранения изделий в западной части Лондона)]. Производственные возможности могут иметь атрибуты области применения иерархии, идентифицирующие данную область.

Пример 3 — Область применения иерархии может идентифицировать рабочий центр WORK CENTER внутри области (производственного объекта), (например, WEST-END/HOLDING-AREA/CHIPPING-BIN #1).

Пример 4 — Область применения иерархии может идентифицировать рабочий центр WORK CENTER без указания области (производственного объекта) (например, это уже известно благодаря механизму обмена информации об объекте CHIPPING-BIN #1.

Пример 5 — Область применения иерархии может идентифицировать всю иерархию системы Предприятие — Производственный объект — Область — Рабочий центр.

Атрибуты *области применения иерархии* можно моделировать в соответствии с рисунком 4 (атрибуты объектов *области применения иерархии* определены в таблице 3). Каждый объект *области применения иерархии* определяет один элемент иерархии оборудования,



Hierarchy Scope - Область применения иерархии; May contain a - Может содержать ...

Рисунок 4 — Модель области применения иерархии

Таблица 3 — Атрибуты области применения иерархии

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Идентификатор оборудования	Уникальная идентификация элемента оборудования	WorkCenter23 (рабочий центр)	West End (западная часть Лондона)	Ajax	North Size (северный стандарт)
Уровень элемента оборудования	Идентификация уровня оборудования, если элемент оборудования определен	Work Center (рабочий центр)	Сайт	Предприятие	Область

4.8 Типы значений

4.8.1 Используемые значения

Значения атрибутов используются при указании свойств, параметров, данных обмена фактической информацией.

Атрибуты значений также используются при обмене допустимых (ожидаемых) значений свойств (параметров) для *определений материала, классов материала, классов оборудования, классов персонала, классов физического актива, сегментов процесса, определений операции, определений продукта*. Типы значений, таким образом, указывают фактическое единственное значение, фактический массив значений, диапазон возможных значений, а также численные (текстовые) диапазоны (множества) значений.

4.8.2 Синтаксис значений

Формат значений в атрибутах значений в настоящем стандарте не определен. Он определяется практическими реализациями настоящего стандарта.

Пример — Нижеследующий синтаксис, соответствующий формату EBNF (расширенная нормальная форма Бакуса-Наура) и ИСО 14977, может быть использован для представления отдельных значений элемента, спецификаций диапазона, массивов значений и множества допустимых значений как текстовых строк с разделителями.

```
<value>        ::=  <simpleValue>
                  | <arrayValue>
                  | <rangeValue>
                  | <seriesValue>
<arrayValue>   ::=  "[" <arrayElement> *( "," <arrayElement> ) "]"
<rangeValue>   ::=  "{" <rangeElement> *( "," <rangeElement> "}"
<seriesValue>  ::=  "<" <simpleValue> *( "," <simpleValue> ) ">"
<arrayElement> ::=  <simpleValue> | <arrayValue>
<rangeElement> ::=      <simpleValue> ".." <simpleValue>
<simpleValue>  ::=  string
```

4.8.3 Типы простых значений

Типы простых значений получаются из типов корневых компонентов, соответствующих Технической Спецификации Корневых Компонентов (CCTS) и ИСО 15000-5. Типы CCTS — это общие множества типов, определяющих особые термины с семантическим смыслом (например, смыслом количества (исчисляемого и неисчисляемого), денежной единицы, идентификатора и т. д.).

Таблица 4 — Типы CCTS, обычно используемые для обмена

AmountType	Используется при определении числа денежных единиц валюты, если валютная единица является явной (подразумевается)
BinaryObjectType	Используется при определении типа данных для представления графики, рисунков, звука, видео и других форм данных, представляемых как последовательность бинарных октетов конечной длины
CodeType	Используется при определении строки символов, используемой для представления записи из фиксированного множества перечислений
DataTimeType	Используется при определении отдельного момента времени (вместе с соответствующей дополнительной информацией) для идентификации информации часового пояса. Это особый экземпляр использования времени в соответствии с расширенным форматом (сокращенными версиями) календаря нашей эры (Common Era) по ИСО 8601 CE
IdentifierType	Используется при определении строки символов для уникальной идентификации и распознавания заданного экземпляра объекта в схеме идентификации на множестве других объектов рассматриваемой схемы
IndicatorType	Используется при определении набора двух взаимоисключающих Булевских значений, выражающих только возможные состояния Свойства. Например, «True (истина)» или «False (ложь)»
MeasureType	Используется при определении численного значения путем измерения объекта в установленных единицах измерения
NumericType	Численная информация, назначенная или полученная путем расчетов, нумерации (отсчета), пошаговых действий. Единицы количества или единицы измерения здесь не требуются.
QuantityType	Используется при определении счетного количества не денежных единиц, возможно, с помощью дробей
TextType	Используется при определении строки символов (т. е. конечного множества символов) в форме слов/символов некоторого языка

4.8.4 Единица измерения

Настоящий стандарт определяет атрибуты значения, количества и другие единицы измерения. Единица измерения указывается явно, чтобы не допустить ее пропуска в составе обмениваемой информации. В практических реализациях настоящего стандарта, единицы измерения должны соответствовать особенностям конкретных практических реализаций.

4.8.5 Тип значений массива

Массив значений представляется в соответствии с синтаксисом расширенной нормальной формы Бэкуса-Наура (EBNF).

Пример 1 — Множество значений одномерного массива с шестью значениями: [1 ,2, 3, 4, 5, 6]
Пример 2 — Множество значений двухмерного массива размерности 2x3: [[1 , 2] , [3 , 4] , [5 , 6]]

4.8.6 Тип значений диапазона

Диапазон значений представляется в соответствии с синтаксисом расширенной нормальной формы Бэкуса-Наура (EBNF).

Пример 1 — Простой диапазон значений: {0 .. 100}
Пример 2 — Дискретный диапазон значений: {a .. z , A.. Z} { 0 .. 100 , 200 .. 300 , 500 , 600 .. 650 }

4.8.7 Тип значений последовательности

Последовательность значений представляется в соответствии с синтаксисом расширенной нормальной формы Бэкуса-Наура (EBNF).

Пример 1 — Последовательность значений цветов: < Red (красный) , Green (зеленый), Yellow (желтый), Blue (синий)>
Пример 2 — Последовательность значений уровней иерархии оборудования: < Предприятие, Производственный объект, Производственный участок, Рабочий центр, Рабочий узел >

4.8.8 Типы структурированных значений

Структурированные элементы данных могут быть представлены в модели свойства в соответствии с настоящим стандартом путем представления элементарных элементов структуры в усеченном пространстве имен или с помощью встроенных (вложенных) свойств рассматриваемой структуры данных.

Примечание 1 — Решение об использовании усеченного пространства имен, встроенных свойств или их комбинации принимается в процессе конкретной практической реализации.

Структура может моделироваться путем усечения пространства имен при наличии единственного свойства для каждого элемента структуры.

Примечание 2 — Настоящий стандарт устанавливает порядок обмена информацией без учета особенностей ее отображения. Если элементы структурированы, то нет гарантии, что указанная структура данных сохранится для взаимодействующих сущностей. Таким образом, упрощение (усечение) структуры до отдельных элементов дает транспортабельный формат для структурированных данных.

Пример 1 — Структурированные элементы данных отображаются на усеченное пространство имен следующим образом:

Определение структуры	**Имя усеченного свойства**
Struct ABC {	
Integer DEF;	ABC.DEF
Float GHI;	ABC.GHI
Array [3] Integer JKI	ABC.JKI
}	

Структурированный элемент данных может быть представлен путем создания свойства без значения данных (единицы измерения), но с вложенными дочерними свойствами и идентификацией элемента.

Пример 2 — Структурированный элемент данных может отображаться следующим образом:

C# Определение структуры	**Эквивалентное свойство**
struct **Simple** {	Property [ID="**Simple**"]
public int **Position;**	Property [ID="**Simple**"] \ Property [ID="**Position**"]
public bool **Exists;**	Property [ID="**Simple**"] \ Property [ID="**Exists**"]
public double **LastValue;**	Property [ID="**Simple**"] \ Property [ID="**LastValue**"]
};	

Группа (набор) рассматриваемых свойств может быть представлена путем создания свойства с вложенными дочерними свойствами.

Пример 3 — Набор рассматриваемых номинальных свойств может отображаться следующим образом:

Collection of Properties	**Property Structure**
	Property [ID="**Nominal**"]
NominalRate	Property [ID="**Nominal**"] \ Property [ID="**NominalRate**"]
ExpectedRate	Property [ID="**Nominal**"] \ Property [ID="**ExpectedRate**"]
LabelCode	Property [ID="**Nominal**"] \ Property [ID="**LabelCode**"]

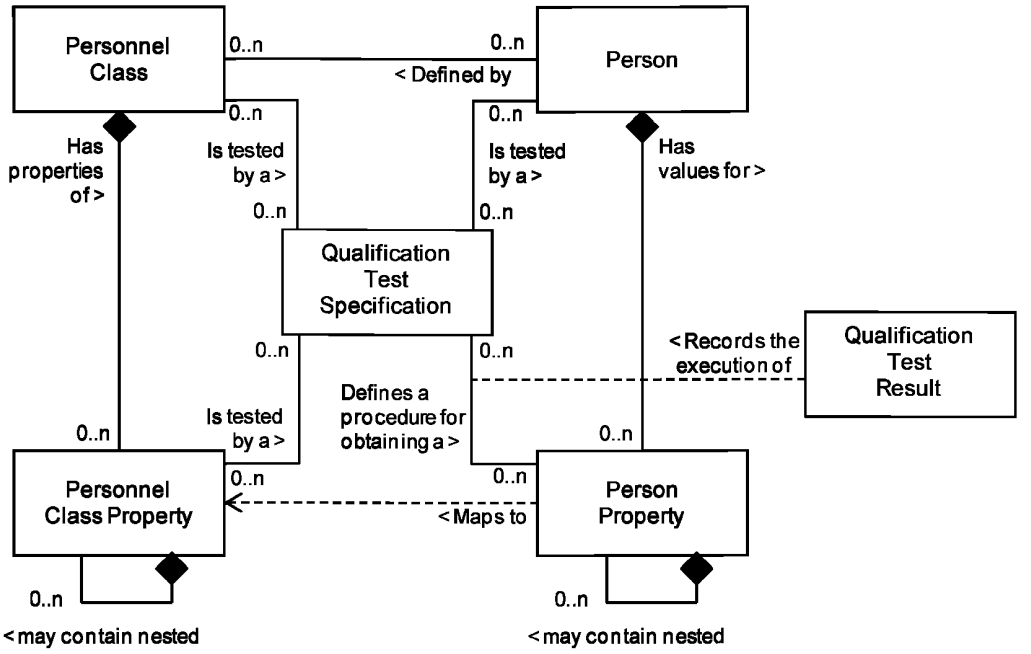
Объекты вложенных свойств показаны только в моделях Персонала, Оборудования, Физического Актива и Материала. Все объекты свойств также являются вложенными в соответствии с рассматриваемым разделом текста. При этом они не показаны на рисунках модели для уменьшения степени сложности рисунка.

5 Общие объектные модели

5.1 Информация о персонале

5.1.1 Модель персонала

Модель персонала, показанная на рисунке 5, содержит информацию о конкретном персонале, классах персонала и квалификации персонала.



Personnel Class - Класс персонала; < Defined by - Определен с помощью ...; Person - Физическое лицо; Has properties of > - Имеет свойства ...; Is tested by a > - Проверен с помощью ...; Has values for > - Имеет значения для ...; Qualification Test Specification - Спецификация квалификационных требований; < Records the execution of - Регистрирует выполнение ...; Qualification Test Result - Результат квалификационного теста; Defines a procedure for obtaining a > - Определяет процедуру получения ...; Personnel Class Property - Свойство класса персонала; < Maps to - Отображается на ...; Person Property - Свойство физического лица; < may contain nested - Может иметь вложенные ....

Рисунок 5 — Модель персонала

5.1.2 Класс персонала

Представление группировки физических лиц с аналогичными характеристиками для выполнения конкретных работ (определение производственных операций, разработка календарного плана, определение возможностей и производственных показателей) реализуется в качестве *класса персонала.* Любое *физическое лицо* может быть как членом одного и более *классов персонала*, так и не быть членом класса вообще. В таблице 5 указаны атрибуты *класса персонала. Класс персонала* может быть протестирован с помощью *спецификации квалификационных требований.*

Примечание — Примеры *классов персонала:* механик кухонных машин, оператор машины нарезки, оператор установки каталитического крекинга, инспектор троса устройства дележки улова.

Таблица 5 — Атрибуты классов персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного *класса персонала.* Не является обязательной. Идентифицирует классы, используемые для ссылок в других частях модели	Оператор сборки изделия	Техник 1 разряда по техническому обслуживанию	Главный лаборант	Менеджер склада
Описание	Дополнительная информация и описание *класса персонала*	Общая информация об операторах сборки изделий	Наивысший разряд технического специалиста по техническому обслуживанию	Наивысший уровень лаборанта	Физическое лицо, ответственное за склад

Пример — Класс персонала может быть ассоциирован со спецификацией квалификационных требований без ссылки на конкретное свойство. Например, спецификация квалификационных требований оператора вилочного погрузчика определяется, если данное физическое лицо является элементом класса операторов вилочного погрузчика.

5.1.3 Свойства класса персонала

Свойства *класса персонала* представляются сущностью *personnel class properties* (свойства класса персонала). Каждый *класс персонала* должен иметь нуль или несколько общепризнанных свойств. В таблице 6 приведены атрибуты сущности *personnel class properties.*

Примечание — Примеры *свойства класса персонала* для операторов заданного класса персонала: класс 1 сертифицированный, класс 2 сертифицированный, работа в ночную смену, общее количество отработанных часов.

Запросы операции могут содержать требования *к свойствам класса персонала* для *сегментов операции.*

Свойства класса персонала могут тестироваться в соответствии со *спецификацией квалификационных требований.*

Свойства класса персонала могут содержать вложенные *свойства класса персонала.*

Таблица 6 — Атрибуты свойства класса персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного свойства, уникального в области применения родительского объекта *класса персонала.* Например, свойство *«Имеет Класс 1 Подготовки по технике безопасности»* (со значениями *Yes* или *No)* может быть задано по нескольким различным определениям *класса персонала*: класс операторов вилочного подъемника, класс трубопроводчиков и т. п. Определение имеет разный смысл в разных классах	Класс 1 Сертифицированный	Класс профессиональных навыков электрика	Сертифицированный оператор газового хроматографа модели LGC 1003	Водитель автопогрузчика
Описание	Дополнительная информация (описание) *свойства класса персонала*	Указывает уровень сертификации оператора	Уровень приобретенных производственных навыков	Указывает на наличие достаточной квалификации для управления оборудованием	Указывает на наличие разрешения на управление автопогрузчиком
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства. Диапазон возможных численных значений, перечень возможных значений. Перечень может быть пустым, если любое значение корректно	<True, False>	<Специалист, ученик механика>	<True, False>	<True, False>
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Булевское значение	Строка	Булевское значение	Булевское значение

5.1.4 Физическое лицо

Конкретно идентифицированный индивидуум представляется сущностью *физическое лицо. Физическое лицо* может быть членом одного или нескольких *классов персонала* или не являться членом *класса персонала* вообще.

Физическое лицо может проверяться на соответствие *спецификации квалификационных требований. Физическое лицо* должно включать уникальную идентификацию индивидуума. В таблице 7 приведены атрибуты *физического лица.*

Таблица 7 — Атрибуты физического лица

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного *физического лица* внутри области применения обмениваемой информации (*производственные возможности, календарный план производства, производственные показатели, ...*) Идентификатор должен быть использован в других частях данной модели, если данное *физическое лицо* необходимо дополнительно идентифицировать (по *производственным мощностям*, по *эффективности производства* и т. п.)	Наемный работник 23	22828	999-123-4567	007
Описание	Дополнительная информация о ресурсе	Информация о физическом лице	Специалист по техническому обслуживанию	Техник-лаборант	Водитель
Имя	Имя индивидуума. Рассматривается как дополнительная идентификация ресурса, но только как информация, а не уникальное значение	Jane	Jim	John	James

5.1.5 Свойство физического лица

Свойства *физического лица* представляются в качестве сущности *person properties.* Каждое *физическое лицо* должно иметь нуль или нескольких свойств физического лица. Данное описание содержит текущие значения свойства *физического лица* для ассоциированного *свойства класса персонала.*

Примечание — Например, *свойством физического лица* может быть способность работать в ночную смену (с соответствующим значением). *Свойством физического лица* может быть общее количество отработанных часов (со значением, например, равным 4).

Свойство физического лица может включать оперативную доступность *физического лица* и другую оперативную информацию (размещение, должность, единица измерения текущей информации и т. д.).

Свойство физического лица может проверяться на соответствие спецификации квалификационных требований с последующей оценкой результатов.

Свойства физического лица могут содержать вложенные *свойства физического лица.*

В таблице 8 приведен перечень атрибутов *свойства физического лица.*

Таблица 8 — Атрибуты свойства физического лица

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного свойства	Общее количество реально отработанных часов	Идентификатор профессионального союза	Сертифицированный оператор газоанализатора LGC Модель 1003	Водитель автопогрузчика
Описание	Дополнительная информация о *свойствах физического лица*	Указывает на общее количество реально отработанных часов в данном месяце	Идентификатор номера профессионального союза	Указывает на наличие разрешения на управление оборудованием	Указывает на наличие разрешения на управление автопогрузчиком
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств. Предполагается, что значение находится внутри диапазона (множества значений), определенного для рассматриваемого *свойства класса персонала*	4	CA55363	True	False
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства (при его наличии)	Час	Строка	Булевское значение	Булевское значение

5.1.6 Спецификация квалификационных требований

Спецификация квалификационных требований представляется сущностью *qualification test specification. Спецификация квалификационных требований* может ассоциироваться с *классом персонала, свойством класса персонала, физическим лицом, свойством физического лица.* Она обычно используется там, где необходима проверка квалификации персонала (надлежащая демонстрация компетенции), гарантирующая, что данное физическое лицо правильно обучено (имеет опыт выполнения соответствующих операций).

Спецификация квалификационных требований может относиться к одному и более свойствам.

Спецификация квалификационных требований должна включать:

a) идентификацию теста (испытания);

b) версию теста (испытания);

c) описание теста (испытания).

В таблице 9 приведен перечень атрибутов *спецификации квалификационных требований.*

Таблица 9 — Атрибуты спецификации квалификационных требований

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация теста для сертификации одного или нескольких значений одного или нескольких *свойств физического лица.* Например, это может быть наименование документа, описывающего (определяющего) квалификационные испытания	Сертификационный тест на сборку изделия класса 1	Тест на восстановление в профессиональном союзе	Сертификационный тест газоанализатора LGC Модель 1003	Тест на управление вилочным погрузчиком

Окончание таблицы 9

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Дополнительная информация о (описание) *спецификации квалификационных требований*	Идентифицирует сертификационный тест на сборку изделия класса 1. Возвращает значение (True или False) свойства *сертификации сборки изделия Класса 1*	Восстановление членства в профессиональном союзе	Идентифицирует тест на правильность управления газоанализатором LGC Модель 1003	Идентифицирует тест на управление вилочным погрузчиком
Версия	Идентификация версии *спецификации квалификационных требований*	V23	01	A	23C

5.1.7 Результат квалификационного испытания

Результат квалификационного испытания конкретного физического лица представляется сущностью *qualification test result.*

Результат квалификационного испытания должен включать:

a) дату проведения теста (испытания);

b) результат теста (испытания), например, «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»;

c) срок действия квалификации.

В таблице 10 приведен перечень атрибутов *результата квалификационного испытания.*

Таблица 10 — Атрибуты результата квалификационного испытания

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация экземпляра, регистрирующая результаты выполнения теста, указанного в *спецификации квалификационных требований* конкретного *физического лица* (например, это может быть просто номер, назначенный комиссией)	T5568700827	UR20070809	LGC553	77276
Описание	Дополнительная информация (описание) о *результате квалификационного испытания*	Результаты квалификационного испытания рабочего Joe по сборке изделия, октябрь 1999	Восстановление	Типовой тест анализатора частиц (SOP)	Типовой тест по технике безопасности водителя вилочного подъемника
Дата	Дата и время квалификационного испытания	1999-10-25 13:30	2007-08-09	2006-10-31 08:40	2002-01-30
Отклик операции	Результат квалификационного испытания. Например: годен, не годен	Годен	Годен	Не годен	Не годен
Единица измерения результата	Единица измерения ассоциированного результата теста (при наличии)	<Годен, не годен>	<Годен, не годен >	<Годен, не годен >	<Годен, не годен>
Срок действия	Срок действия квалификации	2000-10-25 13:30	2008-08-09	2008-10-31	(не применяется)

5.2 Информация о ролевом оборудовании

5.2.1 Модель ролевого оборудования

Модель ролевого оборудования, приведенная на рисунке 6, содержит информацию о конкретном оборудовании, классах оборудования, проверке функциональных возможностей оборудования.

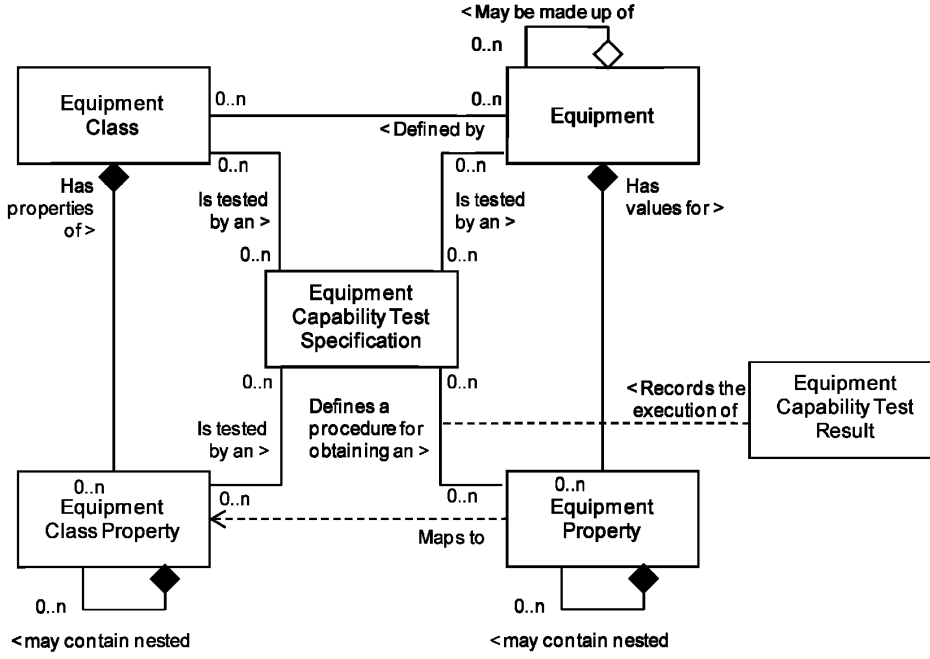
Объектная модель ролевого оборудования, формализованная на языке UML, определяет информацию об иерархии ролевого оборудования в соответствии с МЭК 62264-1. Данная модель содержит информацию, используемую для построения иерархических моделей производственных сценариев. В соответствии с МЭК 62264-1, определены следующие уровни оборудования (см. атрибуты Уровней ролевого оборудования): Предприятие (enterprise), Производственный объект (site), Область (area), Рабочий центр (work center), Рабочий узел (work unit), Технологическая ячейка (process cell), Производственный модуль (unit), Производственная линия (production line), Производственный узел (production unit), Рабочая ячейка (work cell), Зона хранения (storage zone), Узел хранения (storage unit).

Примечание — При необходимости, типы рабочих центров могут быть расширены для конкретных приложений конкретной иерархии ролевого оборудования (не требующих оборудования конкретного типа). Если добавляется новый тип, то он обычно поддерживает имеющиеся отношения внутри рассматриваемой иерархии для установленных типов рабочих центров (в рассматриваемой области для рассматриваемых рабочих узлов).

Пример 1 — Лаборатория может соответствовать расширенному уровню оборудования, определяющему Рабочий центр, который включает все оборудование в тестовой лаборатории.

Пример 2 — Центр технического обслуживания и хранения может соответствовать расширенному уровню оборудования, определяющему Рабочий центр, который включает все оборудование, используемое для выполнения операций технического обслуживания.

Пример 3 — Центр мобильного оборудования может быть рабочим центром, включающим все мобильное оборудование, используемое в различных рабочих центрах (областях) в различные моменты времени.



< May be made up of — Может быть составлен из ...; Equipment Class — Класс оборудования; < Defined by — Определен через ...; Equipment — Оборудование; Has properties of > — Имеет следующие свойства; Is tested by an > — Тестирован с помощью ...; Has values for > — Имеет значения для ...; Equipment Capability Test Specification — Спецификация испытаний возможностей оборудования; Equipment Class Property — Свойство класса оборудования; Defines a procedure for obtaining an > — Определяет процедуру получения ...; < Records the execution of — Регистрирует выполнение...; Equipment Capability Test Result — Результаты испытаний возможностей оборудования; Maps to — Отображает на ...; Equipment Property — Свойство оборудования; < may contain nested — Может содержать вложенные ...

Рисунок 6 — Модель ролевого оборудования

5.2.2 Класс оборудования

Группировка целевого оборудования с подобными характеристиками (например, определение производственных операций, разработка календарного плана, возможности оборудования, производственные показатели) представляется сущностью *класс оборудования.* Любой компонент оборудования может быть членом одного или нескольких классов оборудования или не быть членом класса оборудования вообще.

Класс оборудования можно тестировать в соответствии со *спецификацией испытаний функциональных возможностей оборудования.*

Примечание — Примеры *классов оборудования*: узел реактора, линия бутылочного разлива, пресс горизонтального сверления.

В таблице 11 приведен перечень атрибутов *класса оборудования.*

Таблица 11 — Атрибуты класса оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного *класса оборудования,* в рамках области применения обмениваемой информации *(производственные возможности, календарный план производства, производственные показатели, ...)* Идентификатор ID должен использоваться в других частях модели, если рассматриваемый *класс оборудования* необходимо идентифицировать (например, как *производственные возможности* для данного класса оборудования)	WJ6672892	Сварщик	5662AT	DR-FLT
Описание	Дополнительная информация о *классе оборудования*	Оправка для сборки изделий	Сварщик должен быть отстранен	Тестер автотитрования	Вилочный погрузчик с длинной вилкой
Уровень оборудования	Идентификация уровня в иерархии ролевого оборудования	Производственная линия	Рабочий центр	Производственный объект	Область

5.2.3 Свойство класса оборудования

Свойства класса оборудования представляются сущностью *equipment class properties.* Каждый класс может иметь нуль или несколько общепризнанных свойств.

Свойство класса оборудования может тестироваться в соответствии со спецификацией испытаний функциональных возможностей оборудования.

Свойство класса оборудования может содержать вложенные *свойства класса оборудования.*

Примечание — Пример *свойства класса оборудования* для *класса оборудования* «узел реактора»: материал облицовки, интенсивность выделения (BTU, Британские тепловые единицы), объем.

В таблице 12 приведен перечень атрибутов *свойства класса оборудования.*

Таблица 12 — Атрибуты свойства класса оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного свойства	Размер шаблона	Мощность	Разрешение	Максимальная масса
Описание	Дополнительная информация о *свойстве класса оборудования*	Диапазон размеров шаблона для виджет-машин	Возможности сварочного оборудования	Минимальное разрешение пиков	Максимальная несущая способность грузовика
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства	{10, 20, 30, 40, 100, 200, 300}	{10 ... 400}	{1 ... 10}	{2000 ... 36000}
Единица измерения значения	Единица измерения, ассоциированная со значением свойства, при ее наличии	см	Ампер	ppm	кг

5.2.4 Оборудование

В соответствии с МЭК 62264-1, элементы модели иерархии оборудования представляются сущностью *equipment. Оборудование* может быть перечнем Производственных объектов (sites), Областей (areas), Производственных узлов (production units), Производственных линий (production lines), Рабочих ячеек (work cells), Технологических ячеек (process cells), Производственных модулей (units), Зон хранения (storage zones), Узлов хранения (storage units).

Оборудование тестируется в соответствии со спецификацией испытаний функциональных возможностей оборудования.

Данное *оборудование* может быть собрано из другого *оборудования* в соответствии с моделью иерархии оборудования.

Пример 1 — Производственная линия может состоять из рабочих ячеек.

Пример 2 — Реактор может состоять из датчиков, клапанов, активатора и переключателей уровня.

В таблице 13 приведен перечень атрибутов *оборудования.*

Таблица 13 — Атрибуты оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного компонента оборудования внутри области применения обмениваемой информации (определение производственной операции, разработка календарного плана, функциональные возможности, производственные показатели). Идентификатор оборудования должен использоваться в других частях модели, если данное оборудование необходимо идентифицировать (например, *производственные возможности* компонентов оборудования)	Оправка 347	Сварочное оборудование № 445	SN3883AT	VI N28203

Окончание таблицы 13

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Дополнительная информация об оборудовании	Восточная сторона, северное здание, виджет-оправка	Сварочное оборудование северного здания	Автотитратор лаборатории 2-го этажа	Автопогрузчик склада отгружаемых изделий
Уровень оборудования	Идентификация уровня иерархии ролевого оборудования	Производственная линия	Рабочий центр	Производственный объект	Область

5.2.5 Свойство оборудования

Свойства *оборудования* представляются сущностью *equipment properties. Оборудование* может иметь нуль или несколько *свойств оборудования.* Данные объекты описывают текущие значения свойства оборудования для ассоциированного свойства класса оборудования.

Свойства оборудования могут включать единицу измерения.

Свойства оборудования тестируются в соответствии со спецификацией испытаний функциональных возможностей оборудования. Результаты испытаний функциональных возможностей оборудования представляются сущностью *equipment capability test result*.

Свойства оборудования могут содержать вложенные *свойства оборудования.*

Примечание — *Свойство оборудования* может существовать без ассоциированного *свойства класса оборудования.* При этом все стороны обмена должны обладать общим пониманием *свойств оборудования.*

Пример 1 — Свойством класса оборудования может быть объем со значением в интервале {10000 — 50000} в единицах измерения «литр». Свойством оборудования может быть объем со значением 30000 в единицах измерения «литр».

Пример 2 — Примеры свойств оборудования: текущая информация (например, о калибровке), статус технического обслуживания, текущее состояние оборудования, значения производственных показателей.

В таблице 14 приведен перечень атрибутов *свойств оборудования.*

Таблица 14 — Атрибуты свойств оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного свойства	Потенциальные данные	Мощность	Разрешение	Максимальная масса
Описание	Дополнительная информация о *свойствах оборудования*	Виджет, усредняющий потенциальные данные	Возможности сварочного оборудования	Минимальное разрешение пиков	Максимальная несущая способность грузовика
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства. Предполагается, что значение лежит внутри диапазона (множества) значений, определенных для рассматриваемого *свойства оборудования*	59	{10-200}	0,05	1
Единица измерения значения	Единица измерения, ассоциированная со значением свойства, при его наличии	Изделий/Час	Амперы	%	Тонны

5.2.6 Спецификация испытаний функциональных возможностей оборудования

Испытания функциональных возможностей оборудования представляются сущностью *equipment capability test specification.* Спецификация испытаний функциональных возможностей оборудования может быть ассоциирована с *классом оборудования, свойством класса оборудования, оборудованием, свойством оборудования.* Данная спецификация обычно используется, если требуется гарантировать, что оборудование обеспечивает требуемые возможности и мощность.

Спецификация испытаний функциональных возможностей оборудования может относиться к одному или нескольким *свойствам оборудования.*

Спецификация испытаний функциональных возможностей оборудования должна включать:

a) идентификацию теста (испытания);

b) версию теста (испытания);

c) описание теста (испытания).

В таблице 15 приведен перечень атрибутов спецификации испытаний функциональных возможностей оборудования.

Таблица 15 — Атрибуты спецификации испытаний функциональных возможностей оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация испытаний для сертификации одного или нескольких значений одного или нескольких *свойств оборудования.* Например, это может быть наименование документа, описывающего (определяющего) процедуру тестирования возможностей оборудования	WAJTT-101	Wldr_check (проверка сварочного оборудования)	Att-Calibrate (калибровка)	Flt_Safety (обеспечение безопасности)
Описание	Дополнительная информация о *спецификации испытаний функциональных возможностей оборудования*	Тест на пропускную способность оправки для сборки изделия — возвращает значения потенциальных данных для конкретного оборудования	Проверка безопасности работы сварочного оборудования	Калибровка тестера автотитрации	Безопасность автопогрузчика
Версия	Идентификация версии спецификации испытаний функциональных возможностей оборудования	1,0	2,3	1,1	1,1

5.2.7 Результаты испытаний функциональных возможностей оборудования

Результаты испытаний функциональных возможностей оборудования (для конкретных компонентов оборудования) представляются сущностью *equipment capability test result.*

Результаты испытаний функциональных возможностей оборудования должны включать:

a) дату проведения теста (испытания);

b) результат теста (испытания), «удовлетворительно — неудовлетворительно», количественное значение;

c) срок действия результатов теста (испытания).

В таблице 16 приведен перечень атрибутов *результата испытаний функциональных возможностей оборудования.*

Таблица 16 — Атрибуты результата испытаний функциональных возможностей оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация экземпляра, регистрирующая результат выполнения испытания в соответствии со *спецификацией испытаний функциональных возможностей оборудования* конкретного компонента *оборудования* (например, это просто может быть номер аттестационной комиссии)	FQ101/01-10-2000	WC888	AT98765	FS7602
Описание	Дополнительная информация о результате испытаний функциональных возможностей оборудования	Результаты испытаний потенциальных данных для ОПРАВКИ № 237, октябрь 1999	Результат проверки безопасности	Результат калибровки	Результат проверки безопасности
Дата	Дата и время проведения испытаний	1999-10-25 13:30	1999-10-25 13:30	1999-10-25 13:30	1999-10-25 13:30
Результат	Результат проведения испытаний	48	Не годен	Годен	Годен
Единица измерения результата	Единица измерения, ассоциированная с результатом испытаний, при ее наличии	Изделий/Час	<Годен, не годен>	<Годен, не годен>	<Годен, не годен>
Срок действия	Срок действия указанной функциональной возможности	2000-10-25 13:30	2000-10-25 13:30	2000-10-25 13:30	2000-10-25 13:30

5.3 Информация о физическом активе

5.3.1 Модель физического актива

Модель физического актива содержит информацию о физическом компоненте оборудования, который обычно рассматривается как физический актив предприятия. Он часто имеет конкретный серийный номер. Объекты в модели оборудования определяют роль оборудования. Объекты в модели актива определяют физический идентификатор и свойства компонента оборудования.

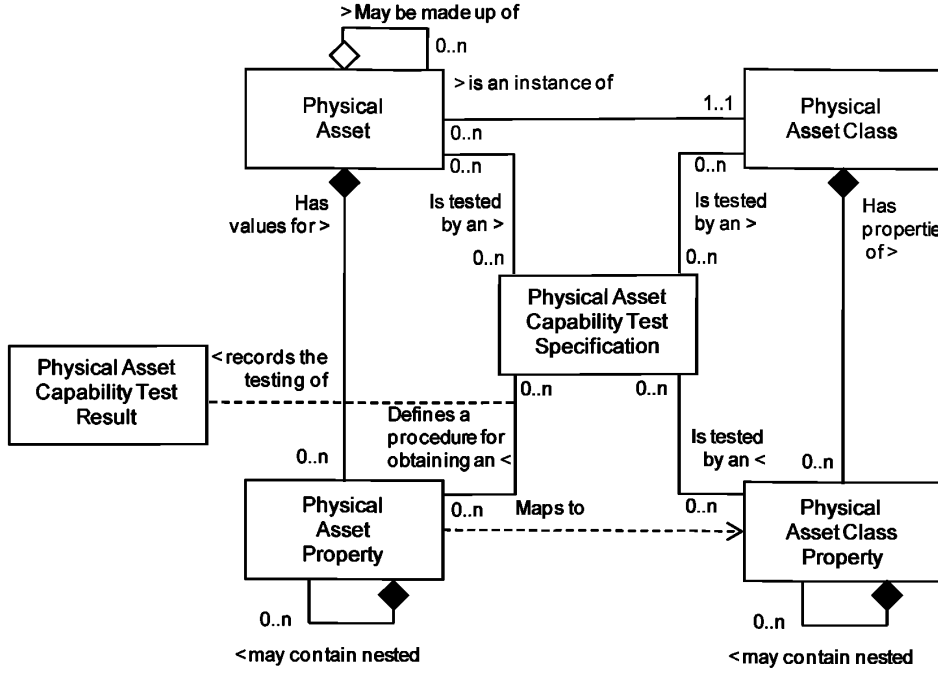
Пример — Идентификатор оборудования может быть представлен тегом (маркировкой). Он определяет конкретную роль, например, роль TC184 для контроллера температуры. При этом контроллер температуры является активом и имеет серийный номер (например, TC_WED_9982002922).

Примечание — Физический актив может быть заменен (например, вследствие поломки). В данном случае тег не меняется. При этом новый физический актив с уникальным серийным номером занимает место старого физического актива. Используются два отдельных идентификатора: один — для роли (идентификатор оборудования) и один — для физического актива (идентификатор физического актива).

Несмотря на то, что активы имеют Уровень значимости 4 (например, они имеют экономическую значимость), настоящий стандарт фокусируется на Уровне 3 значимости актива. Модель актива определяет физический актив как представление физического компонента оборудования.

Иерархические уровни иерархии физических активов в настоящем стандарте не рассматриваются. При этом ролевые имена иерархии оборудования могут быть использованы в случае их эквивалентности.

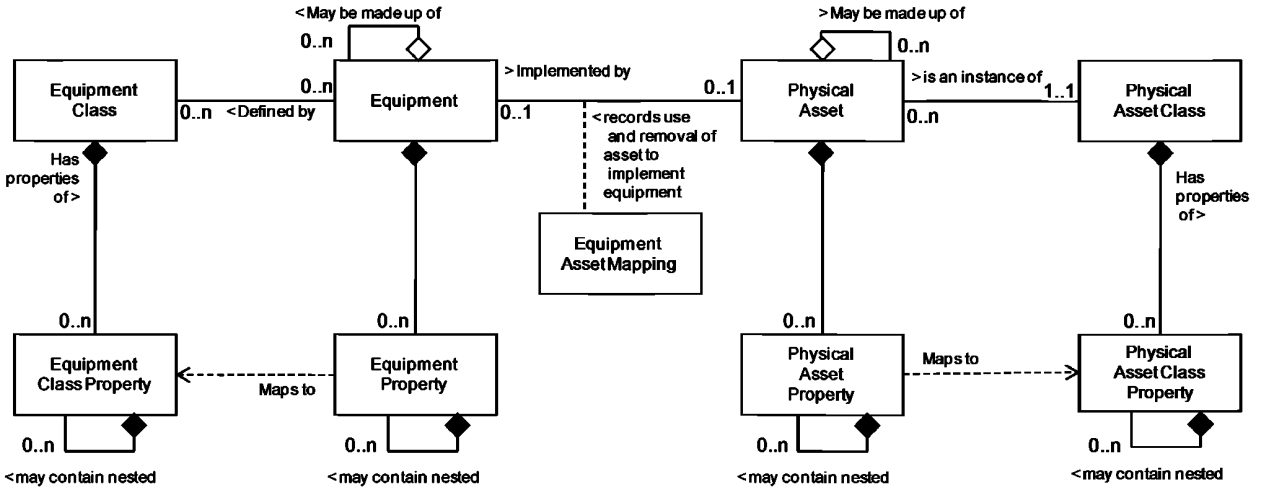
Представление оборудования физического актива приведено на рисунке 7.



> May be made up of - Может быть составлен из ...; > is an instance of - Является экземпляром ...; Physical Asset - Физический актив; Physical Asset Class - Класс физических активов; Has values for > - Имеет значения для ...; Is tested by an > - Протестирован с помощью ...; Has properties of > - Имеет свойства ...; Physical Asset Capability Test Specification - Спецификация испытаний функциональных возможностей физического актива; Physical Asset Capability Test Result - Результат испытаний функциональных возможностей физического актива; < records the testing of - Регистрирует тестирование ...; Defines a procedure for obtaining an < - Определяет процедуру получения ...; Physical Asset Property - Свойство физического актива; Maps to - Отображается на...; Physical Asset Class Property - Свойство класса физических активов; < may contain nested - Может содержать вложенные элементы ...

Рисунок 7 — Модель физического актива

Связь между *информацией о физическом активе* и *информацией об оборудовании* показана на рисунке 8. Существует временная связь между ролью *оборудования* и ролью *физического актива.* Выполняющий свою роль *физический актив* может изменяться с течением времени, при этом *отображение актива оборудования* сохраняет свою ассоциацию.



< May be made up of - Может быть составлен из ...; Equipment Class - Класс оборудования; < Defined by - Определен с помощью ...; Equipment - Оборудование; > Implemented by - Реализован с помощью ...; < records use and removal of asset to implement equipment - Регистрирует порядок использования (списания) актива для ввода в работу оборудования; Physical Asset - Физический актив; > is an instance of - Является экземпляром ...; Physical Asset Class - Класс физических активов; Has properties of > - Имеет свойства ...; Equipment Asset Mapping - Отображение актива оборудования; Equipment Class Property - Свойство класса оборудования; Maps to - Отображается на; Equipment Property - Свойство оборудования; Physical Asset Property - Свойство физического актива; Physical Asset Class Property - Свойство класса физического актива; < may contain nested - Может иметь встроенные элементы ...

Примечание — Модель на рисунке 8 соответствует модели данных MIMOSA (объединение открытых систем по управлению данными в машиностроении). При этом имена имеют отличия вследствие особенностей истории их разработки.

1 Элемент актива MIMOSA отображается на Объект физического актива.

2 Элемент Истории Использования Актива MIMOSA отображается на объект *отображения актива оборудования*.

3 Элемент сегмента MIMOSA отображается на Объект оборудования.

4 Элемент модели MIMOSA отображается на объект Класса физических активов.

5 Элемент Агента MIMOSA отображается на атрибут или свойство, при необходимости.

Рисунок 8 — Соотношение физического актива и оборудования

5.3.2 Физический актив

Физический компонент оборудования представляется сущностью *physical asset.*

Физический актив тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний функциональных возможностей физического актива.*

Физический актив может состоять из других *физических активов.* Например, упаковочная линия может состоять из секций конвейера, моторов и датчиков.

В таблице 17 приведен перечень атрибутов *физического актива.*

Таблица 17 — Атрибуты физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Определяет уникальную идентификацию *физического актива*	SN5246$9	SN68928#1	SN5247$3	VIN 55262528
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание *физического актива*	Насос мощностью 2 л.с.	Сварочное оборудование с высокими производственными показателями	Тестер автотитрации	Вилочный погрузчик

Окончание таблицы 17

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Физическое размещение	Фактическое физическое размещение физического актива	Область 54, модуль 3А	Отсек накопителя 9982	Этаж 2, лаборатория	Место стоянки №3
Идентификатор фиксированного актива	Содержит уникальную идентификацию для отслеживания финансовых документов в соответствии с законом или инструкцией	2000291	2000292	2000293	2000294
Идентификатор подрядчика	Содержит серийный номер подрядчика	AT55628	667y62	W78GJ77	H2228

Пример — При практической реализации учитывают следующие правила использования идентификаторов:

1. Идентификатором физического актива может быть внутренний идентификатор предприятия.

2. Если для управления активами различных предприятий необходим обмен информацией, то идентификатор может быть уникальным и глобальным (GUID).

3. Для идентификации физических активов можно учитывать местные особенности, накопленный опыт, коррелированные идентификаторы (свойства).

Примечание — Материалы, используемые в операциях технического обслуживания, могут быть представлены сущностью в модели физического актива, так и в модели материала. Если материалы представлены как в модели физического актива, так и в модели материала, то их идентификаторы (идентификатор партии материала, идентификатор физического актива) могут совпадать.

5.3.3 Свойство физического актива

Свойства *физических активов* представляются сущностью *physical asset properties. Физический актив* имеет нуль или несколько *свойств физического актива.* Данные свойства содержат текущие значения свойств *физического актива* для ассоциированных *свойств класса физических активов. Свойство физического актива* может включать единицу измерения.

Свойство физического актива тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний функциональных возможностей физического актива.* Результаты *испытаний функциональных возможностей физического актива* представляются с помощью сущности *physical asset capability properties.*

Свойство физического актива может содержать вложенные *свойства физического актива.* В таблице 18 приведен перечень атрибутов *свойства физического актива.*

Таблица 18 — Атрибуты свойства физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного свойства	Дата изготовления	Сборочный чертеж	Отслеживаемый физический актив	Отслеживаемый физический актив
Описание	Дополнительная информация о *свойствах актива*	Дата производства, указанная на заводской табличке	Идентификатор сборочного чертежа подрядчика	Указывает, что данный физический актив необходимо оформить и отслеживать	Указывает на состояние физического актива

Окончание таблицы 18

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства. Принято, что значения лежат внутри заданного диапазона (множества) значений рассматриваемого *свойства актива*	2008 10	ACC08-55642	<Отслеживается, не отслеживается>	<Назначен, изготовлен, имеется в наличии>
Единица измерения значения	Единица измерения, ассоциированная со значением свойства, при наличии	Дата	Строка	Булевское значение	Булевское значение

5.3.4 Класс физических активов

Группировка физических активов с подобными характеристиками (для организации их ремонта и замены) представляется сущностью *класс физических активов.* Любой *физический актив* должен быть элементом одного *класса физических активов.*

Класс физических активов тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний функциональных возможностей физического актива.*

В таблице 19 приведен перечень атрибутов *класса физических активов.*

Таблица 19 — Атрибуты класса физических активов

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Изготовитель	Идентификация изготовителя	Насосы фирмы Smith	Сварочное оборудование фирмы Jones	Тестеры фирмы Franz	Автомобиль фирмы Chrysler
ID	Идентификация изготовителя для конкретного *класса физических активов.* Например: номер модели	2HPWP	HPWLDR 103	ATT 99	Серия K
Описание	Дополнительная информация о *классе физических активов*	Искробезопасный	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

5.3.5 Свойство класса физических активов

Свойство *класса физических активов* представляется сущностью *physical asset class properties.* Каждый класс может иметь нуль или несколько общепризнанных свойств.

Свойство *класса физических активов* тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний функциональных возможностей физического актива.*

Свойство класса физических активов может содержать вложенные *свойства класса физических активов.* В таблице 20 приведен перечень атрибутов *свойства класса физических активов.*

Таблица 20 — Атрибуты свойства класса физических активов

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного свойства	Выработка	Интенсивность сварки	Скорость теста	Время зарядки
Описание	Дополнительная информация о *свойстве*	Производительность насоса	Максимальная интенсивность работы сварочного оборудования	Средняя интенсивность теста	Время заправки грузовика
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств. Принято, что данное значение лежит внутри определенного диапазона (множества) значений рассматриваемого *свойства актива*	400	5	1315	5
Единица измерения значения	Единица измерения, ассоциированная со значением свойства, при наличии	л/мин	см/с	изделий / час	Час

5.3.6 Спецификация испытаний функциональных возможностей физического актива

Спецификация испытаний функциональных возможностей физического актива представляется сущностью *physical asset capability test specification. Спецификация испытаний функциональных возможностей физического актива* может быть ассоциирована со *свойством физического актива.* Спецификация обычно применяется, если необходимо провести испытание, с тем чтобы гарантировать, что данный *физический актив* имеет номинальные возможности и мощность.

Спецификация испытаний функциональных возможностей физического актива может определять порядок тестирования одного или нескольких *свойств физического актива.*

Спецификация испытаний функциональных возможностей физического актива должна включать:

a) идентификацию теста (испытания);

b) версию теста (испытания);

c) описание теста (испытания).

В таблице 21 приведен перечень атрибутов *спецификации испытаний функциональных возможностей физического актива.*

Таблица 21 — Атрибуты спецификации испытаний функциональных возможностей физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретной *спецификации испытаний*	WPTT82	WR9	ATT00029	CBPEM99
Описание	Дополнительная информация о *спецификации испытаний*	Тест производительности насоса	Тест максимальной скорости работы сварочного оборудования	Тест средней интенсивности испытаний	Тест времени заправки грузовика
Версия	Идентификация версии *спецификации испытаний*	00	1	2	3

5.3.7 Результаты испытаний функциональных возможностей физического актива

Результаты испытаний функциональных возможностей физического актива представляются сущностью *physical capability test result.*

Результаты испытаний функциональных возможностей физического актива должны включать:

a) дату проведения теста (испытания);

b) результат теста (испытания), «удовлетворительно — неудовлетворительно», количественное значение;

c) срок действия сертификата теста (испытания).

В таблице 22 приведен перечень атрибутов испытаний функциональных возможностей физического актива.

Таблица 22 — Атрибуты результата испытаний функциональных возможностей физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного результата испытаний функциональных возможностей физического актива	СПТ-999	МТ- 998	HD-878	IN-BX-7778
Описание	Дополнительная информация о *результате испытаний*	Число хромированных изделий, изготовленных за час	Результат калибровки измерителя уровня pH	Тест на твердость модуля 878	Разброс температуры рабочего отсека холодильника
Дата	Дата и время *проведения испытаний*	1999-10-25 13:30	1999-10-25 13:30	1999-10-25 13:30	1999-10-25 13:30
Результат	Результат проведения испытаний	48	7,0001	<Соответствует, не соответствует>	1,2
Единица измерения результата	Единица измерения, ассоциированная с результатом испытаний, при наличии	Изделий/Час	pH	Булевское значение	°C
Срок действия	Срок действия функциональных возможностей	2000-10-25 13:30	2000-10-25 13:30	2000-10-25 13:30	2000-10-25 13:30

5.3.8 Отображение актива оборудования

Соотношение между *физическим активом* и *оборудованием* представляется сущностью *отображение актива оборудования.*

Отображение актива оборудования регистрирует время, в течение которого были ассоциированы один *объект оборудования* и один *объект физического актива.*

В таблице 23 приведен перечень атрибутов *отображения актива оборудования.*

Таблица 23 — Атрибуты отображения актива оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного отображения актива оборудования	111	112	113	114
Описание	Дополнительная информация об элементе *отображения*	(не применяется)	Установлен в соответствии с плановым заданием 48423. Демонтирован в соответствии с плановым заданием 93823	(не применяется)	(не применяется)

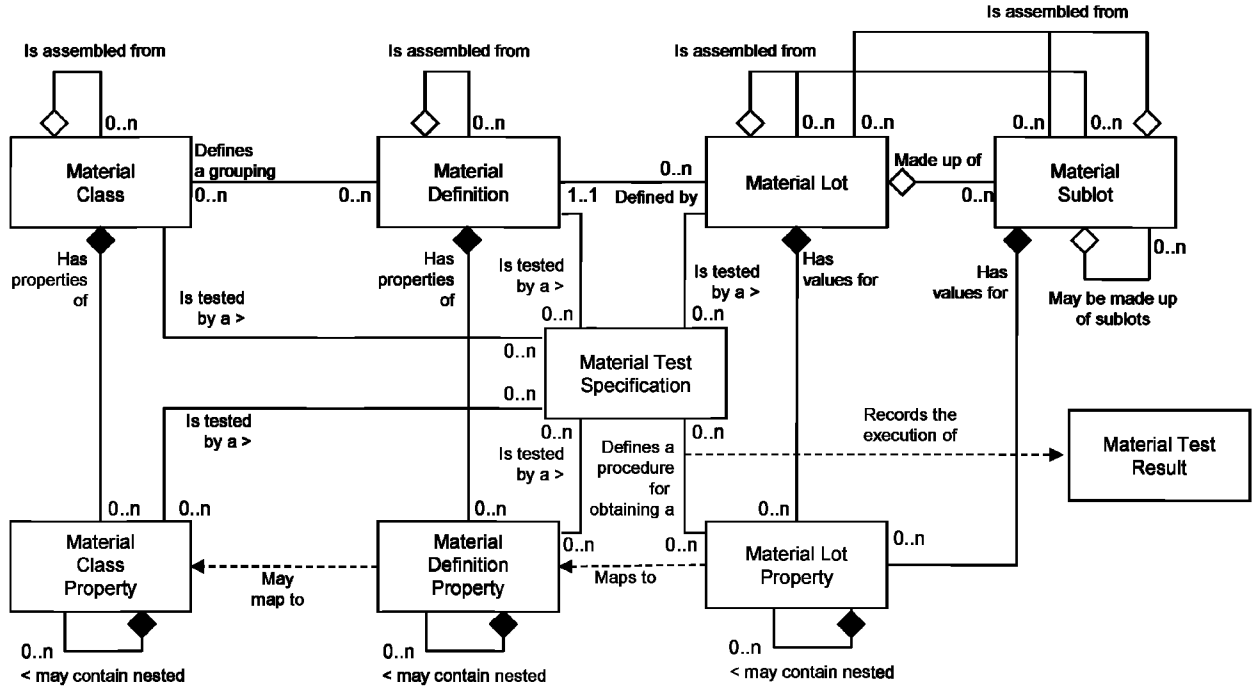
Окончание таблицы 23

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Время начала	Время начала ассоциации	1997-02-10	1997-02-10	2004-04-23	2005-04-30
Время окончания	Время окончания ассоциации	2004-12-10	2004-12-10	(не применяется)	(не применяется)

5.4 Информация о материале

5.4.1 Модель материала

Модель материала, приведенная на рисунке 9, идентифицирует фактический материал, дает определения материалов, а также информацию о классах определений материалов. Информация о материале включает в себя информацию о таких материально-производственных запасах как сырье, готовая продукция, промежуточные материалы и расходные материалы. Информация о планируемых или фактических материалах содержится в информации о партии (подпартии) материала. Классы материала определяются для организации производства (использования) материала.



Is assembled from - Собран из ...; Material Class - Класс материалов; Defines a grouping - Определяет группировку; Material Definition - Определение материала; Defined by - Определен через ...; Material Lot - Партия материала; Made up of - Составлен из ...; Material Sublot - Подпартия материала; Has properties of - Имеет свойства ...; Is tested by a > - Протестирован с помощью ...; Has values for - Имеет значения для ...; May be made up of sublots - Может быть составлен из подпартий; Material Test Specification - Спецификация испытаний материала; Records the execution of - Регистрирует выполнение ...; Material Test Result - Результат испытания материала; Defines a procedure for obtaining a - Определяет процедуру получения ...; Material Class Property - Свойство класса материала; May map to - Может отображать на ...; Material Definition Property - Свойство определения материала; Maps to - Отображается на ...; Material Lot Property - Свойство партии материала; < may contain nested - Может содержать вложенные элементы ...

Примечание — Вышеуказанное соответствует модели ресурса материала, определенной в ИСО 10303.

Рисунок 9 — Модель материала

5.4.2 Класс материалов

Группировки целевых *определений материала* (для производственных операций, для разработки календарного плана, оценки функциональных возможностей и производственных показателей) представляются сущностью *класс материалов.*

Класс материалов тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний материала.*

Примечание — Примеры *классов материала*: подсластитель, с добавками фруктозы, кукурузная патока, тростниково-сахарный сироп. Другие примеры *классов материала*: вода, с добавлением водопроводной воды, техническая вода, родниковая вода.

Определение материала принадлежит нуль или нескольким *классам материала.*

В таблице 24 приведен перечень атрибутов *класса материала.*

Таблица 24 — Атрибуты класса материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного *класса материала* внутри области применения обмениваемой информации (*производственные возможности, календарное планирование производства, производственные показатели, ...*) При необходимости идентифицировать *класс материалов*, рассматриваемый идентификатор должен использоваться и в других частях модели, таких как *производственные возможности* рассматриваемого *класса материала*	Полимерный листовой материал 1001А	Масло вязкости 200 сР (SAE 90)	RH5510	Упаковка толщиной 20 мм
Описание	Дополнительная информация о *классе материала*	Твердая полимерная смола	Масло очень высокой вязкости	Окисляющий компонент	Упаковка поддонов
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное

Класс материалов может быть определен: как объект, содержащий набор *классов материала,* как часть набора *классов материала:*

1) *Класс материалов* может определять набор из нуль или нескольких *классов материала.*

2) *Класс материалов* может быть элементом набора, составленного из нуль или нескольких *классов материала.*

3) Сборка может быть определена как постоянный (переходный) набор *классов материала.*

4) Сборка может быть определена как физический (логический) набор *классов материала.*

5.4.3 Свойство класса материала

Свойства класса материала представляются сущностью *material class properties. Класс материалов* может определять нуль или несколько *свойств класса материала.*

Свойство класса материала тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний материала. Свойство класса материала* может содержать вложенные *свойства класса материала.*

Примечание — Пример *свойства класса материала*: плотность, pH - фактор, прочность материала.

Свойства класса материала часто включают их номинальные (стандартные) значения. *Свойства материала* не обязаны совпадать со свойствами *класса материала.*

В таблице 25 приведен перечень атрибутов *свойства класса материала.*

Таблица 25 — Атрибуты свойства класса материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного *свойства класса материала*	Толщина листа полиэтилена	Вязкость масла	pH	Масса
Описание	Дополнительная информация о *свойстве класса материала*	Толщина листа	Коэффициент вязкости	Кислотность	Масса, добавляемая к транспортной маркировке
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства	{5, 10, 25}	(не применяется)	{0 ... 7}	(не применяется)
Единица измерения значения	Единица измерения, ассоциированная со значением свойства, при наличии	мм	Па·с	pH	г/м^2

5.4.4 Определение материала

Товары с подобными характеристиками (в части производственных операций, разработки календарного плана, оценки функциональных возможностей и производственных показателей) представляются сущностью *material definition.*

Определение материала тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний материала.*

Примечание — Пример *определения материала*: водопроводная вода, соляная кислота от Подрядчика А, алюминий марки В.

Любая *партия материала* должна ассоциироваться с одним *определением материала.*

В таблице 26 приведен перечень атрибутов определения материала.

Таблица 26 — Атрибуты определения материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного *определения материала* внутри области применения обмениваемой информации (*возможности операций, календарное планирование операций, производственные показатели операции, ...*) Если *определение материала* необходимо идентифицировать, то данный идентификатор должен использоваться и в других частях модели (*возможности операций* для данного *определения материала)*	Листовой материал (тонколистовой прокат) 1443a	DO200cpO	OA9929	PW882929
Описание	Дополнительная информация об *определении материала*	Листовой материал общего назначения	Масло вязкости 200 cP фирмы Dino Oil	Окисляющий компонент фирмы RustItall	Упаковка общего назначения толщиной 20 мм
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное

Определение материала может задаваться как сущность, содержащая набор *определений материала*, как часть набора *определений материала:*

a) *Определение материала* может определять набор нуль или нескольких *определений материала.*

b) *Определение материала* может быть элементом набора нуль или нескольких *определений материала.*

c) Сборка может быть определена как постоянный (переходный) набор *определений материала.*

d) Сборка может быть определена как физический (логический) набор *определений материала.*

5.4.5 Свойства определения материала

Свойства *определения материала* представляются сущностью *material definition properties. Определение материала* может включать нуль или несколько *определений свойства материала.*

Свойство определения материала тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний материала. Свойства определения материала* могут содержать вложенные *свойства определения материала.*

Примечание — Примеры *определения свойства материала*: плотность, pH — фактор, прочность материала.

Свойства определения материала могут указывать номинальные (стандартные) значения свойства материала.

В таблице 27 приведен перечень атрибутов *свойства определения материала.*

Таблица 27 — Атрибуты свойства определения материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного свойства определения материала	1443a5mm	Вязкость масла	pH	Масса
Описание	Дополнительная информация о *свойстве определения материала*	Лист толщиной 5 мм	Коэффициент вязкости	Кислотность	Масса, добавляемая к транспортной маркировке
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств	{4,85 .. 5,15}	{250 x 10^{-3} .. 255 x 10^{-3}}	{3.99 .. 4.01}	20 .. 21
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	мм	Па·с	pH	г/м^2

5.4.6 Партия материала

Уникально идентифицированное конкретное количество материала (посчитанное или взвешенное) представляется сущностью *material lot. Партия материала* описывает планируемое (фактическое) общее счетное (весовое) количество имеющегося в наличии материала, его текущее состояние, конкретное значение его свойства.

Партия материала тестируется в соответствии со *спецификацией испытаний материала.*

Партия материала должна включать:

a) уникальную идентификацию партии;

b) количество материала (счетное, объемное, весовое);

c) единицу измерения количества материала (например, штук, литров, кг);

d) размещение места хранения материала;

e) статус партии.

Партия материала может состоять из *подпартий материала. Партии (подпартии) материала* могут отслеживаться, если они содержат уникальную идентификацию.

В таблице 28 приведен перечень атрибутов *партии материала.*

Таблица 28 — Атрибуты партии материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретной *партии материала* внутри области применения обмениваемой информации *(возможности операций, календарное планирование операций, производственные показатели операции, ...)* Если *партия материала* должна быть идентифицирована, то ее идентификатор используется и в других частях модели (например, *возможности операции* для настоящей *партии материала, результат операции*, идентифицирующий используемую *партию материала)*	L66738-99	L8828-81	L53920-02	L8626-33
Описание	Дополнительная информация о партии материала	Отгрузка материала PlastiFab 10/31	Масло	Реагент	Упаковочный материал
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии). Примечание — Если партии (подпартии) материала объединяются или абсорбируются (например, смешиваются), то получается новая партия материала	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное
Статус	Статус партии материала. Например, выпущена, утверждена, заблокирована, в процессе производства, в состоянии проверки качества	В процессе изготовления	Утверждена	Заблокирована	Утверждена
Размещение места хранения	Идентификация размещения места хранения или физическое размещение партии материала	Рабочий центр 1	Подсобное сооружение для технического обслуживания 4S	Рабочий стенд 10, верхняя полка	Склад 1

Окончание таблицы 28

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Количество	Количество партии материала	1200	20	1	41
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Лист	Канистра	Литр	Рулон
Примечание 1 — Предметы, не относящиеся к партии (например, расходуемые материалы, бестарные (нерасфасованные) материалы), могут быть представлены в модели партии материала с помощью уникальных идентификаторов для каждого отдельного определения материала. Например, это может быть идентификатор определения материала или идентификатор системы. Примечание 2 — Если предметы, не относящиеся к партии, проходят материальное обслуживание в нескольких местах, то информация может быть представлена в модели подпартии материала с помощью уникальных идентификаторов подпартии для каждого отдельного размещения и определения материала.					

Партия (подпартия) материала может быть определена как содержащая набор *партий (подпартий) материала* или как часть набора *партий (подпартий) материала:*

1. *Партия (подпартия) материала* может определять набор нуль или нескольких *партий (подпартий) материала.*

2. *Партия (подпартия) материала* может быть элементом набора нуль или нескольких *партий (подпартий) материала.*

3. Сборка может быть определена как постоянная (переходная) совокупность *партий (подпартий) материала.*

Пример 1 — Переходная сборка может быть временным набором материалов, используемым как набор элементов партии в палете. Набор элементов партии идентифицируется уникально. Он может иметь свои конкретные свойства (например, идентификацию палета, конкретное размещение, идентификатор партии).

Пример 2 — Постоянной сборкой материалов может быть, например, автомобиль. Автомобиль имеет уникальный дорожный идентификационный номер и другие свойства. Автомобиль — это сборка, состоящая из двигателя, трансмиссии, шасси, колес и т. д. Каждый элемент сборки имеет свою собственную уникальную идентификацию и свойства.

4. Сборка может быть определена как физический (логический) набор *партий (подпартий) материала.* Сборка материала не подразумевает наличие производственного статуса.

Пример 3 — Изготовленный цельный трактор — это физическая сборка материалов.

Пример 4 — Разобранные компоненты трактора, отгружаемые отдельно, — это логическая сборка материалов.

5.4.7 Свойство партии материала

Свойства *партии материала* представляются сущностью *material lot properties.* Каждый материал может иметь уникальные значения нуль или нескольких *свойств партии материала* (например, конкретный уровень pH – значение для конкретной *партии материала,* конкретную плотность для *партии материала).*

Партия материала тестируется в соответствии со *спецификацией* испытаний материала. Результаты испытаний представляются сущностью *material test specification result.*

Свойства партии материала могут содержать вложенные *свойства партии материала.*

Свойство партии материала ассоциируется с каждой *партией (подпартией) материала.* Если свойство ассоциируется с *партией материала,* то оно определяет значения свойства для всех *подпартий материала.* Если свойство ассоциируется с *подпартией материала,* то оно дает значение свойства только для одной подпартии.

В таблице 29 приведен перечень атрибутов *свойства партии материала.*

Таблица 29 — Атрибуты свойства партии материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация конкретного *свойства партии материала*	Средняя толщина листа	Вязкость масла	pH	Масса
Описание	Дополнительная информация о *свойствах партии материала*	Измеренная толщина	Коэффициент вязкости	Кислотность	Масса, добавленная к транспортной маркировке
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства	5,002	250×10^{-3}	4,01	20,3
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	мм	Па·с	pH	$г/м^2$

5.4.8 Подпартия материала

Каждое отдельно идентифицируемое количество *партии материала* должно быть представлено в качестве *подпартии материала. Партия материала* может храниться в отдельно идентифицируемых количествах. Все *подпартии материала* являются частью одной *партии материала.* По этой причине они имеют значения свойств *партии материала*. *Подпартией материала* может быть просто один-единственный предмет.

Подпартии материала могут иметь свои конкретные свойства.

Свойства подпартии материала могут содержать вложенные *свойства подпартии материала.*

Пример — Свойствами подпартии материала могут быть идентификаторы радиометок (радиочастот, RFID tag IDs) и другие идентификационные свойства. Каждая подпартия материала может иметь свои отличные значения свойства.

Каждая *подпартия материала* определяет размещение конкретной *подпартии материала,* а также имеющееся счетное (несчетное — бестарное) количество материала в *подпартии.*

Подпартия материала может содержать другие *подпартии материала.*

Примечание — Например, *подпартией материала* может быть палет, коробка палета, каждая блистерная упаковка материала в коробке.

Подпартия материала должна включать:

a) уникальную идентификацию подпартии;

b) место хранения подпартии;

c) единицу измерения материала (например, штук, кг, тонн);

d) статус подпартии.

В таблице 30 приведен перечень атрибутов *подпартии материала.*

Таблица 30 — Атрибуты подпартии материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретной подпартии материала внутри области применения обмениваемой информации (производственные возможности, календарное планирование производства, производственные показатели ...) Если подпартию материала необходимо особо идентифицировать, то данный идентификатор следует использовать и в других частях модели (например, производственных возможностей для данной подпартии материала)	1999-10-27-a67-B6653	L8828-81-S1	L53920-02-A554	L8626-33-2
Описание	Дополнительная информация о подпартии материала	Палет №2 из шести	Масло	Реагент	Упаковочный материал
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии). Примечание — Если партии (подпартии) материала объединяются или абсорбируются (например, смешиваются), то получается новая партия материала	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное

Окончание таблицы 30

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Статус	Статус рассматриваемой подпартии материала (например, выпущена, утверждена, заблокирована, в процессе производства, в процессе проверки качества)	Выпущена	Утверждена	Заблокирована	Утверждена
Размещение места хранения	Идентификация размещения места хранения или физического размещения подпартии материала	Стандартная транспортная емкость из нержавеющей стали #57	Подсобное сооружение технического обслуживания 4S, верхняя полка	Рабочий стенд 10, верхняя полка	Склад №1
Количество	Количество подпартии материала	40	10	1	41
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Лист	Канистра	Литр	Рулон

5.4.9 Спецификация испытаний материала

Спецификация испытаний материала представляется сущностью *material test specification. Спецификация испытаний материала* должна быть ассоциирована с одним или несколькими *свойствами определения материала.* Спецификация обычно используется, если испытание необходимо, чтобы гарантировать, что материал имеет требуемое значение свойства. *Спецификация испытаний материала* может идентифицировать испытания для одного или нескольких *определений свойства материала.* Не все свойства требуют определения *спецификации испытаний материала. Спецификация испытаний материала* может зависеть от запроса операции. Один и тот же материал может иметь различные спецификации для различных запросов в зависимости от конкретных требований заказчика.

Спецификация испытаний материала должна включать:

a) идентификацию теста (испытания);

b) версию теста (испытания);

c) описание теста (испытания).

В таблице 31 приведен перечень атрибутов *спецификации испытаний материала.*

Таблица 31 — Атрибуты спецификации испытаний материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация теста на сертификацию одного или нескольких значений одного или нескольких свойств оборудования. Например, это может быть название документа, описывающего испытания функциональных возможностей	STMT-101	MI 330	QA8899	67

Окончание таблицы 31

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Дополнительная информация о спецификации испытаний материала	Тест на измерение толщины листа дает значение средней толщины листа на основе выполнения плана отбора образцов и реализации методики для конкретной партии	Тест на содержание воды в масле	Проверка содержания pH по сертификату соответствия подрядчика	Проверка массы (упаковочного материала) по сертификату соответствия подрядчика
Версия	Идентификация версии спецификации испытаний материала	1,0	1,0	2,1	A.1

5.4.10 Результат испытаний материала

Результат испытаний на соответствие качества материала представляется сущностью *material test result.* Данная сущность определяет результаты испытаний конкретной *партии (подпартии) материала.*

Далее приведены примеры характеристик *результатов испытаний материала.*

a) Результаты испытаний всегда относятся к *партии (подпартии) материала.*

b) Результаты испытаний могут быть связаны с *запросом операции.*

c) Результаты испытаний могут ассоциироваться с конкретными *результатами выполнения операций.*

d) Результаты испытаний могут относиться к конкретному *сегменту технологического процесса.*

e) Результаты испытаний могут иметь статус «удовлетворительно/ неудовлетворительно».

f) Результаты испытаний могут содержать количественную информацию.

g) Результаты испытаний могут содержать предоставление (отклонение) запроса по готовому изделию (изделию, находящемуся в процессе производства).

h) Результаты испытаний могут относиться к характеристике продукта.

Результаты испытаний материала могут ассоциироваться с конкретными *результатами выполнения операции.*

В таблице 32 приведен перечень атрибутов *результата испытаний материала.*

Таблица 32 — Атрибуты результата испытаний материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация экземпляра, которая регистрирует результат выполнения испытания, идентифицированного спецификацией испытания материала для партии (подпартии). (Например, это может быть просто номер, назначенный аттестационной комиссией.)	THK101/01-10-2000	MO998	7763	u7373
Описание	Дополнительная информация о результате испытания материала	Результат теста толщины для партии материала PlastiFab на 1999-10-25	Тест на содержание металлов в масле	Тест воды на содержание pH	Проверка срока действия

Окончание таблицы 32

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Дата	Дата испытания материала	1999-10-25 11:30	2008-01-23	2008-01-20	2008-01-23
Результат	Значение (перечень значений), полученное по результатам теста материала. Например: удовлетворительно, неудовлетворительно, 95, красный, зеленый	Удовлетворительно	20	6,9	Удовлетворительно
Единица измерения результата	Единица измерения ассоциированного результата теста, при наличии	<Годен, не годен	Частиц на миллион	pH	<Годен, не годен>
Срок действия	Срок действия результата испытания	2000-10-25 13:30	2008-02-23	(не применяется)	(не применяется)

5.4.11 Сборки

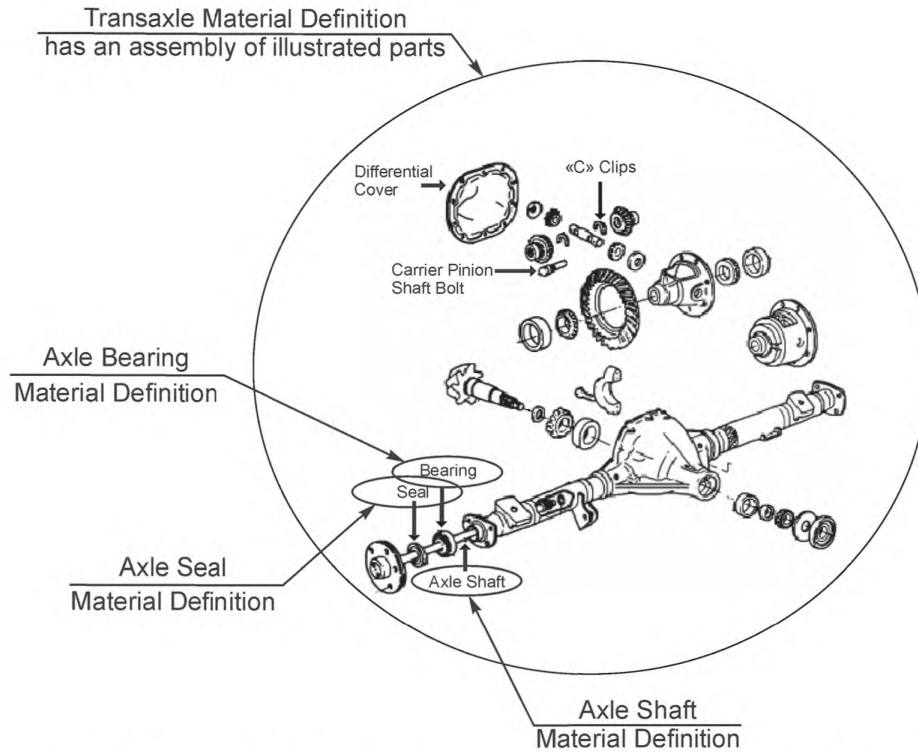
Сборки — это наборы (множества) рассматриваемых элементов. Сборки — это соотношения между элементами и атрибутами элементов. Каждый элемент сборки имеет свою собственную идентичность и свойства (например, *партия материала,* имеющая свою собственную идентичность и свойства). Объект со сборкой *(партия материала, подпартия материала, класс материалов, определение материала)* должен содержать перечень других элементов, образующих сборку.

Примечание 1 — Ряд отраслей сборочного типа (например, автомобильное производство, сборка самолетов, мебельное производство) используют концепцию сборки. Изготовленный материал (с уникальными идентификацией и свойствами) состоит из других материалов с их собственными уникальными идентификациями и свойствами.

Пример 1 — «Автомобиль» — это партия материалов с конкретными свойствами (цвет, идентификационный номер транспортного средства, отделка, модель, ...). Он содержит детали шасси (двигателя, трансмиссии, осей ...), также имеющие свои собственные уникальные свойства и идентификацию.

Пример 2 — Трансмиссионный агрегат автомобиля имеет свою собственную идентификацию. Это также набор компонентов, включающий уплотнения, подшипники, валы и т. д. (см. рисунок 10). Имеется также сборка, определяющая конкретную модель трансмиссии, описанную сущностью Material definition assembly. Также существует сборка, определяющая конкретную трансмиссию через сущность Material assembly.

Пример 3 — «Набор элементов партии» (batch kit) — это сборка, содержащая набор различных материалов, используемых при производстве партии (например, набор элементов партии топливной смеси, содержащей специальные просушенные на воздухе элементы, используемые при производстве отдельной партии). Существуют сборки, определяющие класс материалов, используемый в наборе элементов партии, описываемом сущностью Material class assembly. Для отдельной партии может быть конкретная сборка, определяющая конкретные партии (подпартии) материала, описываемые сущностью Material assembly.



Transaxle Material Definition has an assembly of illustrated parts - Определение материала трансмиссионного агрегата автомобиля. Иллюстрация сборки деталей; Differential Cover - Крышка дифференциала; Carrier Pinion - Малая шестерня двойной передачи; Shaft Bolt - Болт вала; Axle Bearing Material Definition - Определение материала подшипника вала; Bearing Seal - Уплотнение подшипника; Axle Shaft - Полуось ведущего моста; Axle Seal Material Definition - Определение материала уплотнения вала; Axle Shaft Material Definition- Определение материала полуоси ведущего моста

Рисунок 10 — Пример материала со сборкой

5.5 Информация о сегменте процесса

5.5.1 Модель сегмента процесса

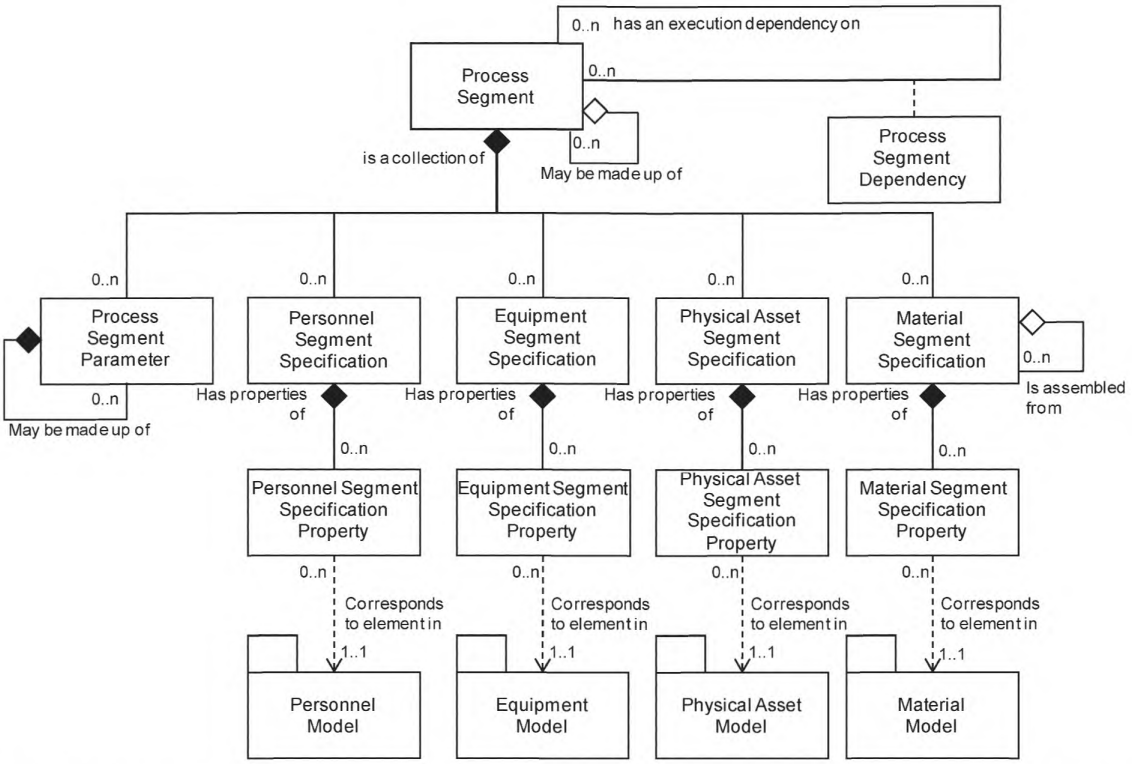
Сегменты процесса — это наименьшие элементы производственных действий, видимые в бизнес-процессах. Модель сегмента процесса — это иерархическая модель, в которой могут быть определены несколько уровней абстрактного рассмотрения производственного процесса. Могут быть определены несколько бизнес-процессов, обеспечивающих видимость (прозрачность) производственных действий.

Примечание — Термин *сегмент бизнес-процесса* — это синоним термина *сегмент процесса.* Он отображает аспекты бизнес-процесса на сегмент производственного процесса.

Сегменты процесса — это логическая группировка ресурсов персонала, ресурсов оборудования, ресурсов физического актива и материала, необходимых для выполнения шага производственной операции. *Сегмент процесса* определяет необходимые классы персонала, оборудования, физических активов и материалов. Он может определять необходимые ресурсы. Сегмент процесса может определять необходимое количество ресурса.

Шаг производственной операции может быть шагом технологической операции, шагом операции обеспечения материально-производственными запасами, шагом операции технического обслуживания, шагом операции обеспечения качества.

Рисунок 11 содержит модель сегмента процесса.



has an execution dependency on - Имеет производственную зависимость от ...; Process Segment - Сегмент процесса; is a collection of - Является набором ...; May be made up of - Может быть составлен из ...; Process Segment Dependency - Зависимость сегмента процесса; Process Segment Parameter - Параметр сегмента процесса; Personnel Segment Specification - Спецификация сегмента персонала; Equipment Segment Specification - Спецификация сегмента оборудования; Physical Asset Segment Specification - Спецификация сегмента физического актива; Material Segment Specification - Спецификация сегмента материала; May be made up of - Может быть составлен из ...; Has properties of - Имеет свойства ...; Is assembled from - Собран из ...; Personnel Segment Specification Property - Свойство спецификации сегмента персонала; Equipment Segment Specification Property - Свойство спецификации сегмента оборудования; Physical Asset Segment Specification Property - Свойство спецификации сегмента физического актива; Material Segment Specification Property - Свойство спецификации сегмента материала; Corresponds to element in - Соответствует элементу из ...; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок 11 — Модель сегмента процесса

5.5.2 Сегмент процесса

Сегмент процесса определяет необходимые классы персонала, оборудования, физических активов и материалов. Он может представлять конкретные ресурсы (например, конкретное оборудование, необходимое для сегмента процесса). *Сегмент процесса* может определять необходимое количество ресурса.

Сегмент процесса может быть задействован (иметь место) в ходе выполнения производственной операции.

Сегмент процесса может идентифицировать:

a) интервал времени, ассоциированный с ресурсом.

Примечание — Пять часов или 5 ч/100 кг;

b) правила наложения ограничений, ассоциированных с порядком выполнения (пошаговым выполнением) сегмента.

Сегмент процесса может быть составлен из других сегментов процесса с учетом иерархии определений.

Сегмент процесса может содержать спецификации конкретных ресурсов, необходимых для данного *сегмента процесса*. *Сегмент процесса* может содержать параметры, определяемые конкретным *запросом операции*.

В таблице 33 определены атрибуты объектов *сегмента процесса*.

Таблица 33 — Атрибуты сегмента процесса

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация сегмента процесса внутри области применения обмениваемой информации (функциональные возможности операций, календарное планирование операций, производственные показатели операции и т. д.). Если сегмент процесса необходимо идентифицировать, то его идентификатор должен использоваться и в других частях модели (например, возможности операции для данного сегмента, результаты идентификации сегмента)	Фрезерование рамки изделия	Замена мотора	Отбор пробы и проведение испытаний	Передача материала
Описание	Дополнительная информация о сегменте процесса	Операция фрезерования рамки, операция оценивается отдельно	Замена мотора большого размера	Проверка чистоты и концентрации	Перенос палета из грузовика на конвейерную систему
Тип операции	Описывает категорию работы. Требуется указание атрибута. Определяемые значения: Производство, Техническое обслуживание, Обеспечение качества, Материально-производственное снабжение, Смешанное значение. «Смешанное значение» используется, если работа содержит несколько категорий сегментов процесса	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования. Выборочно определяется область применения определения сегмента процесса (например, производственный объект, целевая область)	Южный берег (производственный объект)/Рабочая линия (Область)	Южный берег (производственный объект) / Упаковка (Область)	Порт загрузки проб в миксер (Рабочий узел)	Принимающий док (Рабочий центр)
Продолжительность	Продолжительность сегмента процесса, если таковая известна	25	(не применяется)	20	5
Единица измерения продолжительности	Единица измерения продолжительности, если таковая имеется	Мин.	(не применяется)	Мин.	Мин.

5.5.3 Спецификация сегмента персонала

Ресурсы персонала, необходимые для *сегмента процесса,* представляются сущностью *personnel segment specification.*

В таблице 34 определены атрибуты объекта *спецификации сегмента персонала*.

Таблица 34 — Атрибуты спецификации сегмента персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс персонала	Идентифицирует ассоциированный класс персонала или множество указанных классов персонала	Оператор фрезерного станка	Механик типа 2	Техник-лаборант класса А	Оператор автопогрузчика
Физическое лицо*	Идентифицирует ассоциированное физическое лицо или множество указанных физических лиц	<не применяется>	<не применяется>	<не применяется>	<не применяется>
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание определения спецификации сегмента персонала	Определяет время сегмента процесса фрезерования рамки изделия для квалифицированного оператора фрезерного станка	Сертифицирован для замены мотора типа NEMA 4	Сертифицирован для управления рефлектометром	Сертифицированный оператор автопогрузчика
Использование персонала	Определяет ожидаемый порядок использования класса персонала (отдельного физического лица)	Выделен	Сертифицирован	Сертифицирован	Выделен
Количество	Содержит описание ресурса персонала, необходимого для родительского сегмента процесса, при его наличии	1,3	2	0,5	5
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при его наличии	Часов / компонент	Часов / мотор	Часов на пробу	Минут на передачу
* Обычно здесь определяется только класс персонала.					

5.5.4 Свойство спецификации сегмента персонала

Конкретные свойства, необходимые для *спецификации сегмента персонала,* представляются сущностью *personnel segment specification properties.*

Свойства спецификации сегмента персонала могут содержать вложенные *свойства спецификации сегмента персонала.*

В таблице 35 определены атрибуты объектов *свойств спецификации сегмента персонала*.

Таблица 35 — Атрибуты свойства спецификации сегмента персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства физического лица или свойства класса персонала	Рост	Прошедший обучение по плаванию с аквалангом	Цветное зрение	2-я смена

Окончание таблицы 35

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание свойств	Определяет необходимый минимальный рост оператора фрезерного станка	Работа по классу 4 требует умения плавания с аквалангом под водой	Быть в состоянии различать красный и зеленый цвета	Быть в состоянии работать во 2-ю смену
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств	150	TRUE (истина)	TRUE (истина)	TRUE (истина)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	См	<True, False> (<истина, ложь>)	<True, False> (<истина, ложь>)	<True, False> (<истина, ложь>)
Количество	Содержит описание необходимого ресурса персонала, при наличии	1,3	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Часов / компонент	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

5.5.5 Спецификация сегмента оборудования

Ресурсы оборудования, необходимые для *сегмента процесса,* представляются сущностью *equipment segment specification.*

В таблице 36 определены атрибуты объекта *спецификации сегмента оборудования.*

Таблица 36 — Атрибуты спецификации сегмента оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс оборудования	Идентифицирует ассоциированный класс оборудования или множество классов оборудования для заданной возможности	(не применяется)	Кран грузоподъемностью 10 т.	Рефлектометр	Вилочный погрузчик грузоподъемностью 800 кг
Оборудование*	Идентифицирует ассоциированное оборудование или набор оборудования для указанной возможности	Фрезерный станок № 001	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание	Оборудование, необходимое для сегмента процесса фрезерования изделия	Кран, необходимый для подъема мотора	Измеряет толщину подложки	Способен поднять два стандартных поддона
Использование оборудования	Определяет ожидаемый порядок использования указанного оборудования (класса оборудования) в контексте сегмента процесса	Фрезерование детали	Удаление и замена мотора	Пробный пуск	Движение материала

Окончание таблицы 36

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Количество	Содержит описание необходимого количества ресурса, при наличии	1,3	1	1	1
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Машино-часов / компонент	Дней	Тест	Выполнение
* Обычно определены либо класс оборудования, либо просто оборудование.					

5.5.6 Свойство спецификации сегмента оборудования

Конкретные свойства, необходимые для *спецификации сегмента оборудования,* представляются сущностью *equipment segment specification properties.*

Свойства спецификации сегмента оборудования могут содержать вложенные *свойства спецификации сегмента оборудования.*

В таблице 37 определены атрибуты объекта *свойства спецификации сегмента оборудования.*

Таблица 37 — Атрибуты свойства спецификации сегмента оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства оборудования или свойства класса оборудования	Направление фрезерования	Мобильное	Калиброванный	Энергия
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание	Для фрезерования данного изделия пригодны только вертикальные фрезерные станки	Мобильный кран	В заданный срок	Тип энергии
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства (вертикальный, горизонтальный)	Вертикальный	TRUE (истина)	TRUE (истина)	Электрическая
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	<True, False> (<истина, ложь>)	<True, False> (<истина, ложь>)	{Электрический, сжатый газ, жидкостный}
Количество	Содержит описание необходимого количества ресурса	1,0	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Машино-час / компонент	(не применяется)	(не применяется)	(не приме-няется)

5.5.7 Спецификация сегмента материала

Материальные ресурсы, необходимые для *сегмента процесса,* представляются сущностью *material segment specification.*

В таблице 38 определены атрибуты объекта *спецификации сегмента материала.*

Таблица 38 — Атрибуты спецификации сегмента материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс материалов	Идентифицирует ассоциированный класс материалов или набор классов материалов для заданной возможности*	Запас листов полимера 1001А	Щетки мотора	Держатель пробы	Палет
Определение материала	Идентифицирует ассоциированное определение материала или множество определений материала для заданной возможности*	Запас листов 1443а	#9949	Держатель проб полиуретана	Пластиковый палет
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание	Определяет полимер, необходимый для сегмента процесса фрезерования изделия	Щетка, необходимая для технического обслуживания мотора	Одноразовый держатель пробы	Палет, используемый для хранения
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное
Использование материала	Определяет порядок использования материала. Определяет производственные значения: расходуемый, использованный, изготовленный материал	Использованный материал	Использованный материал	Использованный материал	Использованный материал
Количество	Содержит описание необходимого количества ресурса	0,35	6	1	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Лист/компонент	Узел	Узел	(не применяется)
* Обычно указывается либо класс материалов, либо определение материала.					

Спецификация сегмента материала может быть определена как сущность, содержащая набор *спецификаций сегмента материала* или как часть набора *спецификаций сегмента материала:*

a) *Спецификация сегмента материала* может определять набор нуль или нескольких *спецификаций сегмента материала.*

b) *Спецификация сегмента материала* может быть элементом набора нуль или нескольких *спецификаций сегмента материала.*

c) Сборка может быть определена как постоянный или переходный набор *спецификаций сегмента материала.*

d) Сборка может быть определена как физический или логический набор *спецификаций сегмента материала.*

5.5.8 Свойство спецификации сегмента материала

Конкретные свойства, необходимые для *спецификации сегмента материала,* представляются сущностью *material segment specification property.*

Свойства спецификации сегмента материала могут содержать вложенные *свойства спецификации сегмента материала.*

В таблице 39 определены атрибуты объекта *свойства спецификации сегмента материала.*

Таблица 39 — Атрибуты свойства спецификации сегмента материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства материала или свойства класса оборудования	Средняя шероховатость поверхности	Нержавеющая сталь 314	Стерилизован	RFID (Радио-частотная идентификация)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания	Определяет качество минимальной шероховатости полиэтилена	Необходимый сплав	Стерилизованный держатель проб	Палет имеет действующий радио-частотный идентификатор (RFID)
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств	66,748	TRUE (истина)	TRUE (истина)	Активный
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Ангстрем	<True, False> (<истина, ложь>)	<True, False> (<истина, ложь>)	<Активный, Пассивный, Отсутствует>
Количество	Содержит описание необходимого количества ресурса, при наличии	0,10	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Лист/компонент	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

5.5.9 Спецификация сегмента физического актива

Ресурсы физического актива, необходимые для *сегмента процесса,* представляются сущностью *physical asset segment specification.*

В таблице 40 определены атрибуты объекта *спецификации сегмента физического актива.*

Таблица 40 — Атрибуты спецификации сегмента физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс физических активов	Идентифицирует ассоциированный класс физических активов или множество классов физических активов для заданной возможности	Acme Super TT10	Easy bake 1969	Wafers R Us RF100	SuperTote 2000
Физический актив	Идентифицирует ассоциированный физический актив или множество физических активов для заданной возможности	TI-101	OV-1200	RF-140	Стандартная транспортная емкость 12А
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания	Передатчик с актуальной датой калибровки	Печь с минимальной отметкой 2000 ч на рабочем хронометре	Измеряет толщину подложки	Допускает хранение 200 пузырьков в матрицах 40×5
Использование физического актива	Определяет порядок использования класса физических активов (физического актива) в контексте сегмента процесса	Температура процесса грануляции	Профилактическое техническое обслуживание	Измерение толщины	Хранение
Количество	Содержит описание необходимого количества ресурса, при наличии	1	1	1	1
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	°K	Час	Микрон	Кубический фут

5.5.10 Свойство спецификации сегмента физического актива

Конкретное свойство, необходимое для *спецификации сегмента физического актива,* представляется сущностью *physical asset segment specification property.*

Свойство спецификации сегмента физического актива может содержать вложенные *свойства спецификации сегмента физического актива.*

В таблице 41 определены атрибуты объекта *свойства спецификации сегмента физического актива.*

Таблица 41 — Атрибуты свойства спецификации сегмента физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства физического актива или свойства класса физических активов	Дата калибровки температуры	Рабочий хронометр	Калиброванный	Тип стандартной транспортной емкости
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания	Дата калибровки не позже, чем шесть месяцев до начала использования	Время от последнего профилактического технического обслуживания	Срок годности калибровки не истек	Только пластиковые стандартные транспортные емкости

Окончание таблицы 41

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств. Например: вертикальный, горизонтальный	1999-12-31	1200	True (истина)	Пластик
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Дата	Час	<True, False> (<истина, ложь>)	Строка
Количество	Содержит описание необходимого количества ресурса	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	3
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	Пересчет

5.5.11 Параметр сегмента процесса

Конкретные параметры, необходимые для *сегмента процесса,* представляются сущностью *process segment parameter.*

Параметры сегмента процесса могут содержать вложенные *параметры сегмента процесса.* В таблице 42 определены атрибуты объекта *параметра сегмента процесса*.

Таблица 42 — Атрибуты параметра сегмента процесса

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация параметра сегмента процесса	Время фрезерования	Время подготовки крана к работе	Размер пробы	Число поддонов
Описание	Содержит дополнительную информацию	Диапазон приемлемого времени фрезерования	Известное время подготовки крана к работе	Размер отбираемой пробы	Количество транспортируемых поддонов
Значение	Значение, множество значений, диапазон приемлемых значений	{5 ... 10}	{1 ... 20}	{5 - 20}	(не применяется)
Единица измерения	Единица измерения значения, при наличии	Минута	День	Мг	(не применяется)

5.5.12 Зависимость сегмента процесса

Зависимости процесса, не имеющие связи с другими продуктами или производственными заданиями, представляются сущностью *process segment dependencies.*

Примечание 1 — Например, *зависимость сегмента процесса* означает, что сегмент тестирования должен следовать за сегментом сборки.

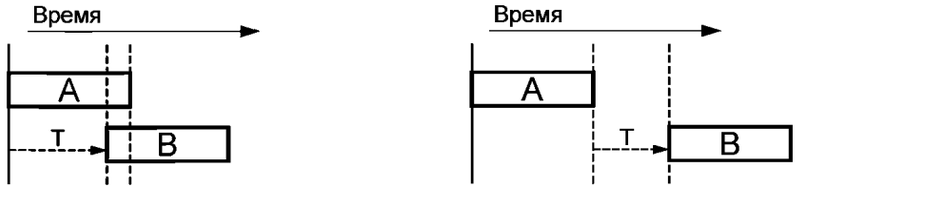
В таблице 43 определены атрибуты объекта *зависимости сегмента процесса*.

Таблица 43 — Атрибуты зависимости сегмента процесса

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация уникального экземпляра зависимости сегмента процесса	PSD001	34	A35	PSA-I-5563
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения зависимости сегмента процесса	Определяет порядок сборочного процесса сегмента изделия	Не проводится до полного окончания производства	Может отбирать пробы в любое время в ходе производства	Не направляется на хранение до полного выполнения всех работ по обеспечению качества
Тип зависимости	Определяет ограничения, накладываемые одним сегментом на другой сегмент	Очистка начинается не раньше, чем через время *T* (временной фактор) после окончания работ	Замена мотора проводится после окончания очистки	Отбор проб может проводиться параллельно со смешиванием MIX	Инвентаризация проводится после оценки качества
Фактор зависимости	Фактор, используемый рассматриваемой зависимостью	25	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения	Единица измерения фактора зависимости, если таковой определен	Минута	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

Пример — С учетом обозначений «A» и «B», идентифицирующих рассматриваемый сегмент процесса или конкретные ресурсы указанных сегментов, а также идентификатора временного фактора T, (см. рисунок 12), указанные зависимости включают варианты:

- B не может следовать из A;
- B может работать параллельно A;
- B не может работать параллельно A;
- Начало B вместе с началом A;
- Начало B после начала A;
- Начало B после окончания A;
- Начало B не позже T (Фактор временной зависимости T) после начала A;
- Начало B не раньше T (Фактор временной зависимости T) после начала A;
- Начало B не позже T (Фактор временной зависимости T) после окончания A;
- Начало B не раньше T (Фактор временной зависимости T) после окончания A.



B может работать параллельно A;
Начало B с началом A;
Начало B после начала A;
Начало B не позже T после начала A;
Начало B не раньше T после начала A

B не может работать параллельно A;
Начало B по окончании A;
Начало B после окончания A;
Начало B не позже T после окончания A;
Начало B не раньше T после окончания A

Рисунок 12 — Пример зависимости сегмента

Примечание 2 — Ассоциации с сегментами *A* и *B* не представляются атрибутами (см. 4.5.6).

5.6 Контейнеры, инструменты и программное обеспечение

5.6.1 Контейнеры

Контейнеры для материалов представляются в качестве ролевого оборудования, физического актива, или зоны или узла хранения.

Пример 1 — В очистительных сооружениях, резервуары бестарного хранения представляются сущностью Storage units (узлы хранения) или как контейнеры для конкретных материалов.

Пример 2 — На автомобильных заводах, бункеры для хранения сборочных деталей представляются сущностью Storage units (узлы хранения) или как контейнеры для сборочных деталей.

Пример 3 — На фармацевтических предприятиях, переносные стандартные транспортные емкости (бункеры, поддоны с таблетированными изделиями) представляются сущностью Storage units (узлы хранения) для конкретных партий (подпартий) материала.

Пример 4 — Свойства контейнеров представляются сущностями Equipment class (класс оборудования), Equipment (оборудование), Physical asset class (класс физических активов), Physical asset properties (свойства физического актива). Примеры свойств: готовность, транспортабельность, одноразовость, чистота.

Ассоциация партии (подпартии) материала с контейнерами представляется в качестве свойств партии (подпартии) материала.

Ассоциация контейнеров с партией (подпартией) материала представляется в качестве свойств контейнера.

5.6.2 Инструменты

Инструменты (оборудование) представляются в качестве ролевого оборудования и/или физического актива.

Пример 1 — На фармацевтическом предприятии, таблетировочная машина, используемая для прессования и формования таблеток, представляется сущностью Work unit (рабочий узел). Рабочий узел таблетировочной машины может иметь свойства, идентифицирующие ожидаемые затраты времени и фактические затраты времени.

Пример 2 — На заводе пластмасс, экструдер представляется сущностью Work unit (рабочий узел). Экструзионная машина может быть представлена сущностью Work cell (рабочая ячейка).

Пример 3 — На заводе полупроводников, инструмент для одновременной обработки нескольких плат (подложек) путем химико-механического полирования может быть представлен сущностью Work cell (рабочая ячейка).

Пример 4 — Микрометр, используемый для измерения толщины металлического листа в механическом цехе общего назначения, может быть зарегистрирован как оборудование. Но он не будет отслеживаться как физический актив.

5.6.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение представляется в качестве ролевого оборудования и/или физического актива.

Примечание — Приложения Уровня 3 отвечают за постоянное обновление имеющегося программного обеспечения. В контексте настоящего стандарта, информация о программном обеспечении может требовать уточнения, регистрации или синхронизации с системами Уровня 4.

Пример 1 — Если рассматриваемое программное обеспечение корректируется, то необходимо обеспечить дополнительное тестирование систем Уровня 3 и обновить настройки безопасности систем Уровня 4.

Пример 2 — Если физический актив деактивируется, но содержит лицензионное программное обеспечение, то для систем Уровня 4 необходимо предоставить информацию о порядке деинсталляции данного программного обеспечения, принять решение по очистке памяти, отказаться от лицензионного технического обслуживания данной программы в соответствии с контрактом.

6 Информация об управлении производством

6.1 Информация об определении операции

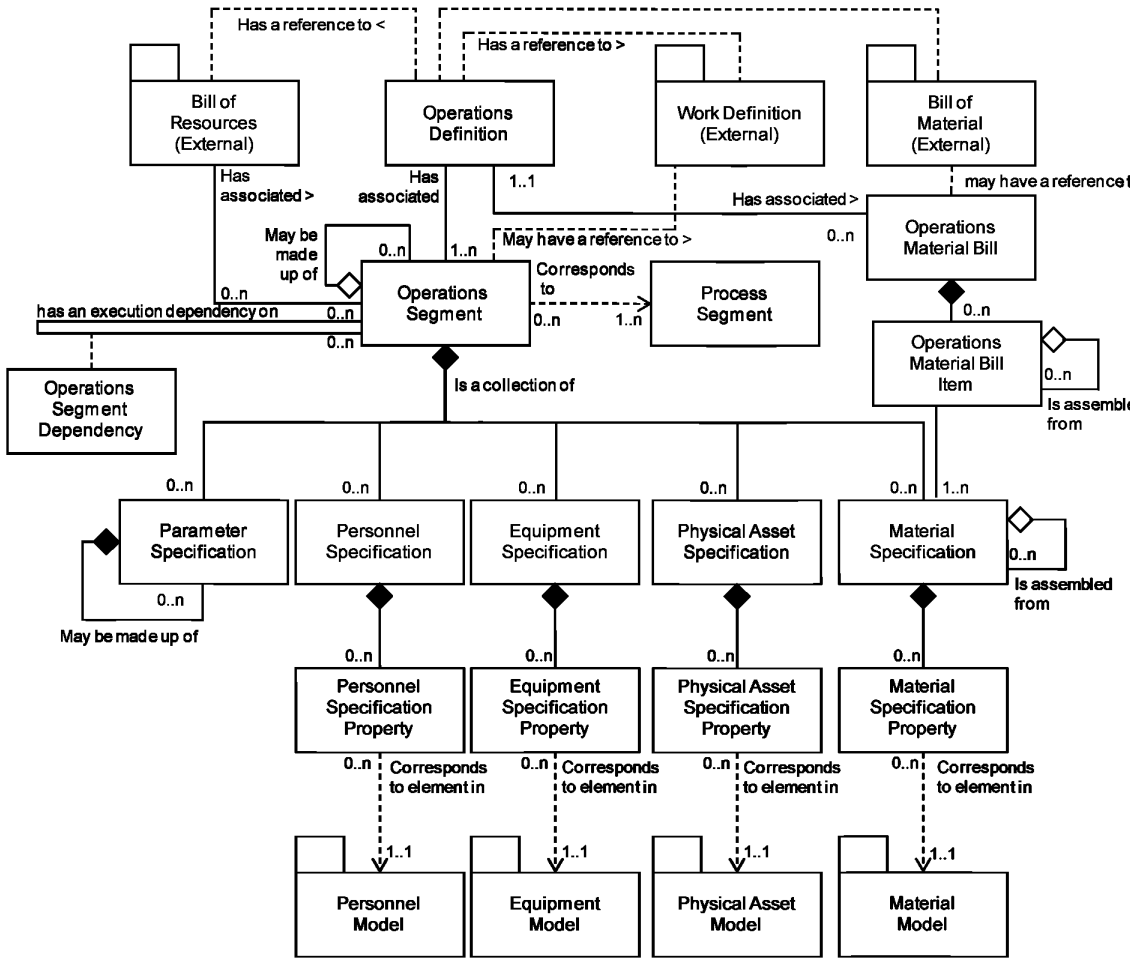
6.1.1 Модель определения операции

Определение операции конкретизирует ресурсы, необходимые для выполнения указанной операции. Определение операций способствует определению операций производства, технического обслуживания, проверки качества, материально-производственного снабжения.

Фактическое определение порядка выполнения операции не включается в объектную модель и учитывается в определении работы.

Определение работы задается в качестве инструкции выполнения производственной операции. Конкретные инструкции о выполнении производственных операций можно квалифицировать как рецептуру, связанную с местом производства и технологическую рецептуру (см. МЭК 61512), стандартизованную технологическую операцию (SOP), стандартные рабочие условия (SOC), пошаговую процедуру сборки на основе утвержденной производственной стратегии.

На рисунке 13 приведена модель *определения операции*.



Has a reference to < - Содержит ссылку на ...; Bill of Resources (External) - Ведомость (спецификация) ресурсов (внешних); Operations Definition - Определение операции; Work Definition (External) - Определение работ (внешних); Bill of Material (External) - Ведомость (спецификация) материалов (внешних); Has associated > - Ассоциировано с ...; may have a reference to > - Может ссылаться на ...; May be made up of - Может быть составлен из ...; has an execution dependency on - Выполнение зависит от ...; Operations Segment - Сегмент операции; Corresponds to - Соответствует ...; Process Segment - Сегмент процесса; Operations Material Bill - Ведомость (спецификация) материалов для выполнения операций; Operations Material Bill Item - Элемент ведомости (спецификации) материалов для выполнения операций; Is a collection of - Набор из ...; Is assembled from - Собран из ...; Operations Segment Dependency - Зависимость сегмента операций; Parameter Specification - Спецификация параметра; Personnel Specification - Спецификация персонала; Equipment Specification - Спецификация оборудования; Physical Asset Specification - Спецификация физического актива; Material Specification - Спецификация материала; Personnel Specification Property - Свойство спецификации персонала; Equipment Specification Property - Свойство спецификации оборудования; Physical Asset Specification Property - Свойство спецификации физического актива; Material Specification Property - Свойство спецификации материала; Corresponds to element in - Соответствует элементу из ...; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок 13 — Модель определения операции

6.1.2 Определение операции

Ресурс, необходимый для выполнения указанной операции, представляется сущностью *operations definition.*

В таблице 44 определены атрибуты объекта *определения операции*.

Таблица 44 — Атрибуты определения операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникально идентифицирует определение операции. Если необходима идентификация определения операции, то данный идентификатор должен использоваться в других частях модели	Экспортируемое качественное изделие	Капитальный ремонт мотора переменного тока среднего размера	Процедура проверки функциональных возможностей	Процедура перемещения резервуара
Версия	Идентификация версии Определение операции. Если существует несколько версий Определения операции, то атрибуты версии должны иметь дополнительную идентифицирующую информацию, чтобы различать версии	1,0	1,4	1,1	1,1
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания *Определения операции*	Информация, определяющая ресурсы, необходимые для производства отдельного «Изделия экспортного качества»	Для капитального ремонта мотора мощностью менее 200 л.с.	Тест мощности продукта	Движение материала из одного резервуара в другой
Тип операции	Описывает категорию операции: Необходимый атрибут Определенные значения: Производство, Техническое обслуживание, Обеспечение качества, Материально-производственное обеспечение, Смешанная операция. «Смешанная операция» используется, если определение операции содержит несколько типов запросов операции (требований к сегменту)	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное обеспечение
Область применения иерархии	Идентифицирует, встраивается ли обмениваемая информация в иерархию ролевого оборудования	Производственная линия #2 (Рабочий центр) восточного крыла (область)	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Приемный терминал, тестовая ячейка 4	Склад В
Ведомость идентификаторов материала	Идентификация внешней ведомости (номенклатуры) материалов, ассоциированной с данным определением операции	BOM9929	BOM9928	BOM9927	BOM9926

Окончание таблицы 44

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Идентификатор работ	Идентификация внешнего определения работ, ассоциированного с настоящим определением операции	WD009 V0.23	WD008 V03	WD007 V1.3	WD006
Ведомость (номенклатура) идентификаторов ресурсов	Идентификация внешней ведомости (номенклатуры) ресурсов, ассоциированной с настоящим определением операции	BOR77782 V01	BOR77783	BOR77784 V11	BOR77785 V3.45
Примечание 1 — В случае производства, идентификатор определения операции может совпадать с идентификатором определения материала. Примечание 2 — Определение продукта, в соответствии с МЭК 62264-1, является эквивалентом определения производственной операции. Примечание 3 — Пакет решений MIMOSA является эквивалентом определения операций технического обслуживания.					

6.1.3 Ведомость (номенклатура) материалов для выполнения операций

Набор всех материалов, применяемых в ходе операции, независимо от *сегмента процесса,* в котором использован данный материал, представляется сущностью *operations material bill.*

Может быть несколько *ведомостей материалов для выполнения операций* для различных целей.

Пример — Может быть одна ведомость материалов, израсходованных в ходе выполнения операций, и вторая ведомость материалов, изготовленных в ходе выполнения операций.

В таблице 45 определены атрибуты объекта *ведомость материалов для выполнения операций.*

Таблица 45 — Атрибуты ведомости материалов для выполнения операций

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация производственной ведомости	10000	552619	Q123AC3	755433
Описание	Содержит дополнительную информацию для производственной ведомости	Все материалы, необходимые для производственного процесса изготовления изделия	Силиконовая смазка коренного подшипника (коленчатого вала)	Диаграммная бумага	Палет

6.1.4 Элемент ведомости (номенклатуры) материалов для выполнения операций

Элементы, составляющие полную ведомость материалов для выполнения операций, представляются сущностью *operations material bill item.*

Элемент ведомости материалов для выполнения операций может быть определен как содержащий набор *элементов ведомости материалов для выполнения операций* и как часть набора *элементов ведомости материалов для выполнения операций.*

а) Элемент ведомости материалов для выполнения операций может определять набор из нуля или нескольких элементов ведомости материалов для выполнения операций.

b) Элемент ведомости материалов для выполнения операций может быть элементом набора из нуля или нескольких элементов ведомости материалов для выполнения операций.

c) Указанный набор элементов может определяться как постоянный или переходный набор элементов ведомости материалов для выполнения операций.

d) Указанный набор элементов может определяться как физический или логический набор элементов ведомости материалов для выполнения операций.

Таблица 46 определяет атрибуты объекта *элемента ведомости материалов для выполнения операций*.

Таблица 46 — Атрибуты элемента ведомости материалов для выполнения операций

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация элемента ведомости	10000827	552619	Q123AC3	755433
Описание	Содержит дополнительную информацию о элементе ведомости	Все материалы, необходимые для производства одного изделия	Силиконовая смазка коренного подшипника	Диаграммная бумага	Палет
Класс материалов	Идентифицирует ассоциированный класс материалов или необходимое множество классов материалов	{Запас листов полимера 1001 А, заклепки}	Подшипник фирмы Fred, смазка	Бумага для круговых диаграмм	Палет 4х4
Определение материала	Идентифицирует ассоциированное определение материала или множество необходимых определений материала	{Листовой материал 1443а, заклепки-10002}	{Подшипник 20 мм, Смазка NLGI Разряд 2}	Бумага для круговых диаграмм, диаметр 10»	Палет 4х4, весовая нагрузка 1000 фт
Тип использования	Определяет порядок использования материала. ***Пример 1 — «Израсходованный» — указывает, что данные элементы ведомости относятся к израсходованному материалу.*** ***Пример 2 — «Изготовленный» — указывает, что данный элемент ведомости относится к изготовленному материалу***	Израсходованный	Израсходованный	Израсходованный	Израсходованный
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический

Окончание таблицы 46

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное
Количество	Содержит описание необходимого количества ресурса	{1, 0, 26}	{2, 30}	5	100
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	{Лист/компонент, число/компонент}	{компонент, мл}	Каждый	Каждый

6.1.5 Сегмент операции

Информация, необходимая для количественной оценки сегмента конкретной операции, представляется сущностью *operations segment. Сегмент операции* идентифицирует, содержит ссылку и соответствует *сегменту процесса.*

В таблице 47 определены атрибуты объекта *сегмента операции.*

Таблица 47 — Атрибуты сегмента операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного сегмента внутри области применения обмениваемой информации. Если сегмент нужно идентифицировать, то данный идентификатор должен использоваться и в других частях модели	Готовое отполированное изделие	Разборка мотора 200 л.с. переменного тока	Измерительный тест 001. Напряжение 120В переменного тока	Линия 1 стадии сырьевого материала
Описание	Содержит дополнительную информацию о сегменте	Качественно отполированное изделие	Разборка мотора для ремонта	Тестовый диапазон вольтметра	Технологическая подготовка материала на смену
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования	Восточное крыло (область)	Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка 4	Склад В
Продолжительность	Продолжительность сегмента, если таковая известна	25	4	15	30
Единица измерения продолжительности	Единица измерения продолжительности, если определена	Минута	Час	Секунда	Минута

Окончание таблицы 47

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Сегмент процесса	Идентифицирует ассоциированный сегмент процесса. Может быть несколько альтернативных сегментов процесса, используемых для данного сегмента операции	Полировка изделия	Разборка мотора переменного тока	Тест вольтметра	Стадия сырьевого материала
Тип операции	Описывает категорию операции. Необходимые атрибуты. Определенные значения: Производство, Техническое обслуживание, Обеспечение качества, Материально-производственное обеспечение, Смешанное значение. «Смешанное значение» используется, если сегмент операции содержит несколько типов запросов операции (требований к сегменту)	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное обеспечение
Определение идентификатора работ	Идентификация внешнего определения работ, ассоциированного с данным сегментом операции	WD009 V0.23	WD008 V03	WD007 V1.3	WD006

Примечание 1 — Упорядоченный Перечень MIMOSA является эквивалентом сегмента операции технического обслуживания.

Примечание 2 — Элемент Упорядоченного Перечня Ресурсов MIMOSA является эквивалентом одного пункта спецификации персонала, спецификации оборудования, спецификации физического актива или спецификации материала для сегмента операции технического обслуживания.

Примечание 3 — Сегмент изготовления продукта является эквивалентом сегмента производственной операции. См. приложение А.

6.1.6 Спецификация параметра

Конкретные параметры *сегмента операции* представляются сущностью *parameter specification. Сегмент операции* может иметь ассоциированное множество нуль или нескольких *спецификаций параметра. Спецификация параметра* содержит имена и типы значений, пересылаемых в системы Уровня 3 для параметризации рассматриваемой операции.

Спецификации параметра могут содержать вложенные *спецификации параметра.*

Примечание — Примеры *спецификации параметра*: значение pH=3,5, предел давления 35 фунтов/квадратный дюйм, цвет фланца — оранжевый.

Спецификация параметра должна обязательно включать:

a) идентификацию параметра;

b) единицу измерения значения параметра.

Спецификация параметра может включать:

1) значение параметра по умолчанию;

2) диапазон возможных значений параметра.

Пример — Диапазоны выдачи сигнала тревоги, диапазоны значений качества, допуски на приемлемые значения параметра.

В таблице 48 определены атрибуты объекта *спецификации параметра*.

Таблица 48 — Атрибуты спецификации параметра

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация параметра конкретного сегмента	Шероховатость изделия	Значение крутящего момента	Размер шпинделя вискометра	Число ящиков в палете
Описание	Содержит дополнительную информацию о параметре	Диапазон приемлемой шероховатости изготавливаемой поверхности	Значение максимального крутящего момента для сборки маховика	Размер шпинделя, соответствующий диапазону вязкости	Допустимое число ящиков в палете
Значение	Значение, множество значений, диапазон приемлемых значений	{80..2500}	35	2	124
Единица измерения значения	Единица измерения значения, при ее наличии	Ангстрем	Нм	сП	шт.

6.1.7 Спецификация персонала

Идентификация, ссылка или соответствие потенциальным возможностям персонала представляется сущностью *personnel specification. Спецификация персонала* обычно содержит описание *класса персонала,* но может описывать и *физическое лицо. Спецификация персонала* идентифицирует конкретные возможности (способности) персонала, ассоциированные с идентифицированным *сегментом операции* или *сегментом продукта.*

Спецификация персонала должна включать:

a) идентификацию необходимых возможностей персонала;

b) количество необходимых возможностей персонала;

c) единицу измерения количества.

Конкретные элементы, ассоциированные со *спецификацией персонала,* могут быть включены в одно или несколько *свойств спецификации персонала.*

В таблице 49 определены атрибуты объекта *спецификации персонала.*

Таблица 49 — Атрибуты спецификации персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс персонала	Идентифицирует ассоциированный класс персонала или множество классов персонала для спецификации конкретного сегмента	Инструмент для полирования изделия	Механик по дизелям 2-го разряда	Техник-лаборант II категории	Менеджер склада
Физическое лицо	Идентифицирует ассоциированное физическое лицо или множество физических лиц для спецификации конкретного сегмента	999-12-3456	DMG2 422	LT-101	999-99-9999
Описание	Содержит дополнительную информацию о спецификации персонала	Производственные навыки пользования инструментом для полирования изделий экспортного качества	Сертифицированный механик по дизелям для выполнения работы на тяжелом оборудовании	Сертифицированный технический специалист для выполнения работ Уровня 2	Составление календарного плана доставки материалов для технологической линии в терминах данного сегмента

Окончание таблицы 49

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Использование персонала	Определяет ожидаемую пользу от класса персонала или физического лица	Выделено	Выделено	Выделено	Выделено
Количество	Содержит описание количества ресурсов персонала, необходимого для родительского сегмента, при его наличии	0,25	2	1	0,0001
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при его наличии	Человеко-часов	Количество людей	Количество специалистов	Человеко-лет

6.1.8 Свойство спецификации персонала

Конкретное свойство, необходимое для *спецификации персонала,* представляется сущностью *personnel specification properties.*

Примечание — Примеры *свойств спецификации персонала:* требуемый уровень обучения, требуемые производственные навыки, открытость.

Свойства спецификации персонала могут содержать вложенные *свойства спецификации персонала.*

В таблице 50 определены атрибуты объекта *свойства спецификации персонала.*

Таблица 50 — Атрибуты свойства спецификации персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства физического лица или свойства класса персонала для конкретного сегмента	Уровень сертификации полировки	Механик по дизелям 2-го разряда	Техник-лаборант II категории	Менеджер склада
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства спецификации персонала	Уровень сертификации производственного навыка пользования инструментом полирования изделия	Уровень производственного навыка, необходимого для выполнения работы на дизельном двигателе	Уровень производственного навыка, необходимого для использования лабораторного инструмента	Уровень производственного навыка, необходимого для календарного планирования работы склада
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства. Например, ученик, механик, специалист	Специалист	Уровень 2	Сертифицированный технический специалист Уровня 2	MBA
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	{Ученик, механик, специалист}	Уровень производственного навыка	Уровень производственного навыка	Ученое звание (ученая степень)

Окончание таблицы 50

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Количество	Содержит описание количества ресурсов персонала, необходимого для родительского сегмента, при наличии	0,10	2	1	1
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Час / компонент	Количество людей	Количество изделий	Менеджер

6.1.9 Спецификация оборудования

Идентификация, ссылка или соответствие функциональным возможностям оборудования представляется сущностью *equipment specification. Спецификация оборудования* может описывать либо *класс оборудования,* либо компонент *оборудования. Спецификация оборудования* идентифицирует конкретные функциональные возможности оборудования, ассоциированные с сегментом.

Спецификация оборудования должна включать:

a) идентификацию функциональных возможности оборудования, используемую либо как класс оборудования, либо как конкретное оборудование;

b) число необходимых функциональных возможностей оборудования;

c) единицу измерения количества.

Конкретные элементы, ассоциированные со *спецификацией оборудования,* могут быть включены в одно или несколько *свойств спецификации оборудования.*

В таблице 51 определены атрибуты объекта *спецификации оборудования.*

Таблица 51 — Атрибуты спецификации оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс оборудования	Идентифицирует ассоциированный класс оборудования или множество классов оборудования из спецификации конкретного сегмента	Машина для полировки изделия	Дрель	GCMS (газовый хроматографический масс-спектрометр)	Защитная оболочка реактора 5000 LB CAP SS
Оборудование	Идентифицирует ассоциированное оборудование или множество оборудования из спецификации конкретного сегмента	WPM-10	18VDC Ручная дрель #5	GCMS-#1001 (газовый хроматографический масс-спектрометр)	VC#5
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания спецификации оборудования	Оборудование, необходимое для полировки изделий экспортного качества	Аккумуляторная дрель, необходимая для выполнения удаленных ручных работ	Газовый хроматограф для анализа летучих веществ	Промежуточный бестарный контейнер
Используемое оборудование	Определяет ожидаемый эффект от использования данного класса оборудования или просто оборудования	Доводка детали	Выполнение сборки	%VOC Результат теста летучих органических веществ	Удержание сырьевого материала

Окончание таблицы 51

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Количество	Содержит описание количества ресурсов оборудования, необходимого для родительского сегмента, при наличии	0,5 {разделен между двумя сегментами}	1	1	1
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Шт.	Шт.	Шт.	Шт.

6.1.10 Свойство спецификации оборудования

Конкретное свойство, необходимое для *спецификации оборудования,* представляется сущностью *equipment specification property.*

Примечание — Примеры *свойств спецификации оборудования*: состав материала, максимальная несущая способность материала, минимальная теплотворная способность.

Свойство спецификации оборудования может содержать вложенные *свойства спецификации оборудования.*

В таблице 52 определены атрибуты объекта *свойства спецификации оборудования.*

Таблица 52 — Атрибуты свойства спецификации оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства оборудования или свойства класса оборудования для конкретного сегмента	Номинальное напряжение	Диаметр планшайбы	Газ-носитель	Тип нержавеющей стали
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства спецификации оборудования	Номинальное напряжение, необходимое для выполнения операции	Диапазон размеров патрона	Газ — носитель пробы	Тип системы безопасности SS
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойства, например: влажный, сухой	190 ~ 240	20 40	Гелий	316
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Вольт	мм	<не применяется>	Состав
Количество	Содержит описание количества ресурсов оборудования, необходимого для родительского сегмента, при наличии	Не применяется	2	0,5	Не применяется
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Не применяется	Шт.	Литр	Не применяется

6.1.11 Спецификация физического актива

Идентификация, ссылка, соответствие возможности физического актива представляются сущностью *physical asset specification. Спецификация физического актива* может описывать либо *физический*

актив, либо *класс физических активов. Спецификация физического актива* идентифицирует конкретные возможности физического актива, ассоциированные с сегментом.

Спецификация физического актива должна включать:

a) идентификацию возможности физического актива, необходимую либо как *класс физических активов,* либо как отдельный *физический актив;*

b) количество необходимых возможностей физического актива;

c) единицу измерения количества.

Конкретный элемент, ассоциированный со спецификацией *физического актива,* может быть включен в одно или несколько *свойств спецификации физического актива.*

В таблице 53 определены атрибуты объекта *спецификации физического актива.*

Таблица 53 — Атрибуты спецификации физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс физических активов	Идентифицирует ассоциированный класс физических активов или множество классов физических активов из спецификации конкретного сегмента	Полировальная машина	Моментный ключ	GCMS (газовый хроматографический масс-спектометр)	IBC (промежуточная бестарная емкость)
Физический актив	Идентифицирует ассоциированный физический актив или множество физических активов из спецификации конкретного сегмента	20090121	Ключ с крутящим моментом 100 Н·м	Модель спектрометра GCMS100	Модель бестарной емкости (промежуточная бестарная емкость-SS-5K)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания спецификации физического актива	Инструмент полирования	Ключ, используемый для работы с различными крутящими моментами	Используется для измерения содержания летучих веществ	Емкость 5000 фт из нержавеющей стали
Использование физического актива	Определяет ожидаемый эффект класса физических активов или отдельного физического актива	Полирование	Ключ для правильной затяжки крышки двигателя	Проведение анализов с помощью газовой хроматографии	Технологическая подготовка сырьевого материала
Количество	Содержит описание количества необходимых ресурсов физического актива для родительского сегмента, при наличии	1,25	2	1	5000
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Минут / компонент	Шт.	Шт.	Шт.

6.1.12 Свойство спецификации физического актива

Конкретное свойство, необходимое для *спецификации физического актива,* представляется сущностью *physical asset specification properties.*

Свойство спецификации физического актива может содержать вложенные *свойства спецификации физического актива.*

В таблице 54 определены атрибуты объекта *свойства спецификации физического актива.*

Таблица 54 — Атрибуты свойства спецификации физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства физического актива или свойства класса физических активов для конкретного сегмента	Тип инструмента полирования	Диапазон крутящих моментов	Минимально определяемая концентрация	Тип открытия
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства спецификации физического актива	Инструмент влажного полирования, необходимый для тонкой полировки	Номинальный минимальный и максимальный крутящий моменты	Чувствительность детектора	Открывание верхней затычки
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств, например влажный, сухой	Влажный	10—80	<1	Верхняя затычка
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Фунтов, футов	Миллионная доля	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов физического актива, необходимого для родительского сегмента, при наличии	0,10	1	1	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Минут / компонент	Шт.	(не применяется)	(не применяется)

6.1.13 Спецификация материала

Идентификация или соответствие возможностям материала представляется сущностью *material specification. Спецификация материала* содержит описание *материала, определение материала или класса материалов. Спецификация материала* идентифицирует конкретную спецификацию материала, ассоциированную с идентифицированным *сегментом операции.*

Спецификация материала должна включать:

a) идентификацию необходимого материала;

b) необходимое количество материала;

c) единицу измерения количества.

Конкретные элементы, ассоциированные со *спецификацией материала,* могут быть включены в одно или несколько *свойств спецификации материала.*

В таблице 55 определены атрибуты объекта *спецификации материала*.

Таблица 55 — Атрибуты спецификации материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс материалов	Идентифицирует ассоциированный класс материалов или множество классов материалов из спецификации конкретного сегмента*	Абразивный материал	Рабочее колесо	Эталонный газ	Затычка

Окончание таблицы 55

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Определение материала	Идентифицирует ассоциированное определение материала или множество определений материала из спецификации конкретного сегмента*	Абразив «крокус»	Подсборка «мотор-рабочее колесо»	Закись азота, 10 миллионных долей	Затычка 2"
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания спецификации материала	Полировочный материал для изделия экспортного качества	Сменное рабочее колесо	Калибровочный газ	Затычка из нержавеющей стали 4×2 304
Использование материала	Определяет порядок использования материала: использованный материал, изготовленный материал, расходуемый материал	Расходуемый	Расходуемый	Расходуемый	Расходуемый
Количество	Содержит описание количества материальных ресурсов, необходимого для родительского сегмента, при его наличии	10	1	1,5	1
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	г / компонент	Шт.	Литр	Шт.
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное
* Обычно указывается либо класс материалов, либо определение материала.					

Спецификация материала может определяться либо как содержащая набор *спецификаций материала,* либо как часть набора *спецификаций материала:*

a) спецификация материала может определять набор из нуля или нескольких спецификаций материала;

b) спецификация материала может быть элементом набора, содержащего нуль или более спецификаций материала;

c) сборка может быть определена как постоянный или переходный набор спецификаций материала;

d) сборка может быть определена как физический или логический набор спецификаций материала.

6.1.14 Свойство спецификации материала

Конкретные свойства, необходимые для *спецификации материала,* представляются сущностью *materials specification property.*

Примечание – Примеры *свойств спецификации материала:* диапазон цветов, допустимая плотность, максимальное содержание брака.

Свойства спецификации материала могут содержать вложенные *свойства спецификации материала.*

В таблице 56 определены атрибуты объекта *свойства спецификации материала*.

Таблица 56 — Атрибуты свойства спецификации материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства материала для конкретного сегмента	Крупность шлифовального порошка	Шаг резьбы	Беспримесность	Конструкционный материал
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания свойства спецификации материала	Мера крупности шлифовального порошка, необходимого для полировки изделия экспортного качества	% соотношения длины лезвия и угла прогрессии	Концентрация эталонного газа	Знак системы сертификации
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений ассоциированного свойства	{1300 ... 1500}	16 — 21	±500	Нержавеющая сталь 304
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Номер шлифовального порошка	Шаг резьбы	Частиц на миллиард	Разряд
Количество	Содержит описание количества материальных ресурсов, необходимых для родительского сегмента, при наличии	5	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	г / компонент	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.1.15 Зависимости сегмента операции

Зависимости операции, характеризующие конкретную операцию или конкретный продукт, представляются сущностью *operations segment dependencies.*

Пример 1 — Операция сборки колеса и операция сборки рамы могут быть проведены параллельно.

В таблице 57 приведен перечень атрибутов *зависимости сегмента операции.*

Таблица 57 — Атрибуты зависимости сегмента операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация уникальной реализации зависимости сегмента операции	PSD001	34	A35	PSA-I-5563
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения зависимости сегмента операции для конкретного сегмента	Определяет порядок пошаговой мойки изделия в ходе сборки сегмента изделия	Определяет порядок замены рабочего колеса	Определяет порядок отбора проб	Определяет порядок герметизации промежуточного бестарного контейнера (промежуточной бестарной емкости)
Тип зависимости	Определяет ограничения зависимости выполнения одного сегмента работ от выполнения другого сегмента работ	Кислота добавляется не позже, чем через время *T* (временной фактор) после полного окончания реакции	Разборка начинается после полного завершения сегментов работ по блокировке и маркировке	Калибровочный газ пускается через *X* минут после окончания продувки	Затычку вставляют и закрепляют после полного заполнения промежуточной бестарной емкости
Фактор зависимости	Фактор, используемый зависимостью	25	<True, False> (истина, ложь>)	50	<True, False> (истина, ложь>)
Единица измерения	Единица измерения фактора зависимости, если определена	Минута	Булевское значение	Минута	Булевское значение

Пример 2 — Тип зависимости, использующей события A и B для идентификации самих сегментов, конкретных ресурсов внутри рассматриваемых сегментов, а также величину T для идентификации временного фактора (см. рисунок 12), включает следующее:

- B не может следовать из A;

- B может выполняться параллельно A;

- B не может выполняться параллельно A;

- B и A начинаются одновременно;

- B начинается после начала A;

- B начинается после окончания A;

- B начинается не позже, чем через время T (фактор временной зависимости равной T), после начала A;

- B начинается не раньше, чем через время T (фактор временной зависимости равной T), после начала A;

- B начинается не позже, чем через время T (фактор временной зависимости равной T), после окончания A;

- B начинается не раньше, чем через время T (фактор временной зависимости равной T), после окончания A.

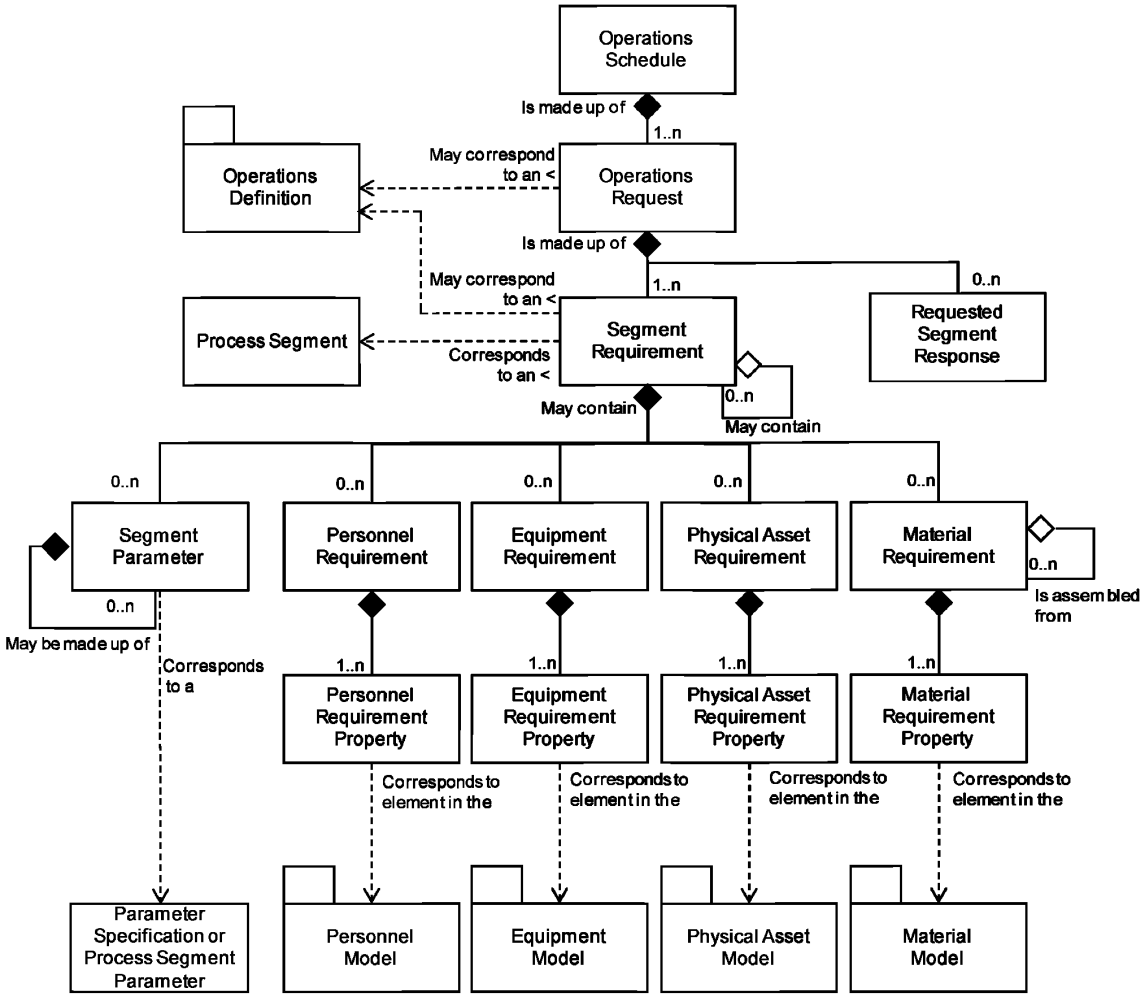
Примечание — Ассоциации с сегментами *A* и *B* не рассматриваются в качестве атрибута (см. 4.5.6).

6.2 Информация о календарном плане операции

6.2.1 Модель календарного планирования операции

Запрос выполнения операции — это и есть календарное планирование операции. Календарный план может относиться непосредственно к процессам производства, технического обслуживания, проверки качества, операциям материально-производственного снабжения.

На рисунке 14 приведена модель *календарного планирования операции*.



Operations Schedule - Календарный план операции; Is made up of - Составлен из ...; Operations Definition - Определение операции; May correspond to an < - Может соответствовать ...; Operations Request - Запрос операции; Process Segment - Сегмент процесса; Corresponds to an < - Соответствует ...; Segment Requirement - Требования к сегменту; Requested Segment Response - Отклик запрошенного сегмента; May contain - Может содержать ...; Segment Parameter - Параметр сегмента; Personnel Requirement - Требования к персоналу; Equipment Requirement - Требования к оборудованию; Physical Asset Requirement - Требования к физическому активу; Material Requirement - Требования к материалу; Is assembled from - Собран из ...; Personnel Requirement Property - Свойство требований к персоналу; Equipment Requirement Property - Свойство требований к оборудованию; Physical Asset Requirement Property - Свойство требований к физическому активу; Material Requirement Property - Свойство требований к материалу; Corresponds to element in the - Соответствует элементу ...; Parameter Specification or Process Segment Parameter - Спецификация параметра или параметр сегмента процесса; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model — Модель оборудования; Physical Asset Model - модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок 14 — Модель календарного планирования операции

6.2.2 Календарный план операции

Запрос выполнения операции представляется сущностью *operations schedule. Календарный план операции* состоит из одного или нескольких *запросов операции.*

Календарный план операции может быть определен для любой конкретной категории операции: производственной операции, операции технического обслуживания, операции обеспечения качества, операции материально-производственного снабжения. Он может быть также определен для комбинации любых указанных категорий. Если комбинация выбрана, то *запрос операции* или *требования к сегменту* содержит описание категории данной операции.

В таблице 58 определены атрибуты объекта *календарного плана операции.*

Таблица 58 — Атрибуты календарного плана операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация календарного плана операции. Она может включать идентификацию версии (пересмотра). Если необходима идентификация календарного плана операции, то данный идентификатор должен использоваться и в других частях модели	PMMFUF	MWOIDND	QNFKVUV	IECBDU
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания календарного плана операции	Календарный план производства изделия	Ежедневное планируемое техническое обслуживание	Календарный план тестирования сырьевых материалов изделия	Календарный план технологической подготовки сырьевых материалов изделия
Тип операции	Описывает категорию операции. Необходимый атрибут Определенные значения: Производство, Техническое обслуживание, Обеспечение качества, Материально-производственное снабжение, Смешанное значение. «Смешанное значение» используется, если календарный план операции содержит несколько типов запросов операции (требований к сегменту)	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение
Время начала	Время начала действия ассоциированного календарного плана операции, при его наличии	10-28-2006	10-27-2006	10-28-2006	10-28-2006
Время окончания	Время окончания действия ассоциированного календарного плана операции, при его наличии	10-30-2006	10-31-2006	10-30-2006	10-30-2006
Опубликованная дата	Дата и время публикации (разработки) календарного плана операции	10-17-2006 18:30 по всемирному скоординированному времени (UTC)	10-17-2006 18:30 UTC	10-17-2006 18:30 UTC	10-17-2006 18:30 UTC
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли данная обмениваемая информация для используемой иерархии релевого оборудования	Восточное крыло (область)/ Производственная линия #2 (рабочий центр)	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка № 4 приемного терминала	Склад В

Окончание таблицы 58

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Состояние календарного плана	Указывает на состояние календарного плана операции. Определенные значения: Прогноз, Выпущен. Прогноз — Требования еще не сформулированы окончательно. ***Пример — Это может быть календарный план, являющийся оценкой будущего календарного плана для долгосрочного планирования. План имеет статус «Выпущен», если он утвержден и выпущен в производство.*** Выпущен — Требования сформулированы окончательно и выпущены в производство	Выпущен	Прогноз	Выпущен	Выпущен
Примечание — *Запрос Сегмента MIMOSA на выполнение работ* или *Запрос Актива на выполнение работ* — эквивалентны запросу операции для оборудования или физического актива. Таблица *Запрос выполнения работ* эквивалентна Календарному плану операции.					

6.2.3 Запрос операции

Запрос элемента *календарного плана операции* представляется сущностью *operations request. Запрос операции* содержит информацию для производителя, необходимую для выполнения календарного плана операции. *Запрос операции* может быть подмножеством бизнес-информации. Он может содержать дополнительную информацию, обычно не используемую в бизнес-системах.

Запрос операции может идентифицировать (ссылаться на) ассоциированную инструкцию по выполнению операции. *Запрос операции* должен содержать, по крайней мере, одно *требование к сегменту,* даже если это *требование к сегменту* перекрывает всю операцию.

Запрос операции может включать:

a) время начала операции (обычно учитывается, если система управления производственными операциями обеспечивает контроль исполнения календарного плана);

b) время окончания операции (обычно учитывается, если система управления производственными операциями имеет свой внутренний календарный план с временными ограничениями);

c) приоритет запроса (обычно учитывается, если порядок выпуска продукции не ограничен внешними условиями).

Запрос операции может быть инициирован одним или несколькими *откликами операции.* Дополнительная информация определяется *параметрами производства, требованиями к персоналу, требованиями к оборудованию, требованиями к физическому активу, требованиями к материалу.*

В таблице 59 определены атрибуты объекта *запроса операции.*

Таблица 59 — Атрибуты запроса операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация запроса операции. Если запрос операции необходимо идентифицировать, то данный идентификатор должен быть использован и в других частях модели	1001091	59328AC8	E938723	KIT493

Окончание таблицы 59

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания запроса операции	Запрос операции для изделий экспортного качества на 29 октября 1999	Ежедневный запрос на техническое обслуживание	Проверка входных материалов	Набор инструментов для подготовки производства
Тип операции	Описывает категорию операции. Требуемый атрибут Определенные значения: Производство, Техническое обслуживание, Обеспечение качества, Материально-производственное снабжение, Смешанное значение. «Смешанное значение» используется, если запрос операции содержит несколько типов запросов операции	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение
Время начала	Время начала операции, при наличии	1999-10-27 8:00 UTC	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 4:00 UTC	10-28-2006 2:00 UTC
Время окончания	Время завершения операции, при наличии	1999-10-27 17:00 UTC	10-28-2006 2:30 UTC	10-28-2006 4:30 UTC	10-28-2006 4:00 UTC
Приоритет	Приоритет запроса, при наличии	Наивысший	1	В	Высокий
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования	Производственная линия #2 Восточного крыла	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка 4 приемного терминала	Склад В
Идентификатор определения операции	Идентифицирует ассоциированное использованное определение операции, при наличии	Изделие экспортного качества	Ежедневная процедура технического обслуживания станка с ЧПУ	Т48323	Ведомость (номенклатура) материалов для изделия экспортного качества
Состояние запроса	Указывает состояние запроса операции. Определенные значения: Прогноз, Выпущен. Прогноз — Производственные требования не сформулированы. Выпущен — Производственные требования сформулированы	Выпущен	Прогноз	Выпущен	Выпущен

6.2.4 Требования к сегменту

Запрос операции состоит из одного или нескольких *требований к сегменту.* Каждое *требование к сегменту* должно соответствовать (ссылаться на) идентифицированному *сегменту операции* или *сегменту процесса. Требование к сегменту* идентифицирует (ссылается на) возможности сегмента, которым соответствует ассоциированный персонал, оборудование, физические активы, материалы и параметры сегмента.

Свойства требований к сегменту и *параметры сегмента* должны соответствовать параметрам, пересылаемым в составе (части) производственного запроса.

Пример — Может быть определено несколько требований к сегменту. Существует одно главное требование к сегменту, относящееся ко всему запросу операции. Главное требование к сегменту может состоять из нескольких встроенных требований к сегменту для индивидуально указанных и зарегистрированных сегментов.

Примечание — Информация, применяемая по всем сегментам *запроса операции* (например, имя заказчика), может быть представлена как *параметр сегмента* в главном требовании к сегменту. Информация, относящаяся к конкретному *требованию к сегменту,* может быть указана как часть *требования к сегменту.*

В таблице 60 определены атрибуты объекта требования к сегменту.

Таблица 60 — Атрибуты требования к сегменту

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация требования к сегменту внутри области применения запроса операции	A6646	KU492	48283	4883DV
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания требования к сегменту	Сегмент полирования, содержащий спецификации персонала, материала и оборудования	Тестовая программа верификации координат *X* — *Y* процесса калибровки	Верификация размеров запасов	Стадии отбора части продукции со склада, маркировки и продвижения
Тип операции	Описывает категорию операции. Необходимый атрибут. Определенные значения: Производство, Техническое обслуживание, Обеспечение качества, Материально-производственное снабжение, Смешанное значение	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение
Сегмент	Идентификация сегмента, ассоциированного с требованиями к данному сегменту работ, при наличии	Сегмент полировки	Выполнение теста для координат *X* — *Y*	RMT38283	Сегмент выпуска фиктивных векселей
Самое раннее время начала	Ожидаемое самое раннее время начала действия данных требований к сегменту, при наличии	10-28-2006 4:00 UTC	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 4:00 UTC	10-28-2006 4:00 UTC
Самое позднее время окончания	Ожидаемое самое позднее время окончания действия данного требования к сегменту, при наличии	10-28-2006 10:00 UTC	10-28-2006 2:15 UTC	10-28-2006 4:30 UTC	10-28-2006 6:30 UTC
Продолжительность	Ожидаемая продолжительность действия настоящего требования к сегменту, при наличии. Отметим, что данная продолжительность должна соответствовать продолжительности ассоциированного сегмента	15	4	0,5	2,5
Единица измерения продолжительности	Единица измерения продолжительности, при наличии	Минуты	Минуты	Часы	Часы

Окончание таблицы 60

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования	Производственная линия #2 восточного крыла	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка 4 приемного терминала	Склад В
Идентификатор определения операции	Идентифицирует используемое ассоциированное определение операции, при наличии	Изделие экспортного качества	Ежедневная процедура технического обслуживания станка с ЧПУ	Т48323	Ведомость (номенклатура) материалов для изделия экспортного качества
Состояние сегмента	Указывает состояние запроса сегмента Определенные значения: Прогноз, Выпущено. Прогноз — Требование не оформлено. Выпущено — Требование используется в производстве	Выпущено	Прогноз	Выпущено	Выпущено

6.2.5 Параметр сегмента

Конкретный параметр *требования к сегменту* представляется сущностью *segment parameter.*

Параметр сегмента должен включать:

a) идентификацию параметра, соответствующего спецификации параметра определения операции (например, требуемую кислотность);

b) значение параметра (например, 3, 4);

c) единицу измерения параметра (например, pH).

Параметр сегмента включает множество ограничений на изменения значения (например, пределы качества, границы безопасности).

Параметры сегмента могут содержать вложенные *параметры сегмента.*

В таблице 61 определены атрибуты объекта *параметра сегмента*.

Таблица 61 — Атрибуты параметра сегмента

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация параметра сегмента	Шероховатость поверхности изделия	Допуск на размещение тестового отверстия	Толщина	Проведение технологической подготовки
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания параметра сегмента	Приемлемый диапазон шероховатости поверхности изделия	Приемлемый диапазон размещения отверстий	Толщина листов хранения	Осуществление мероприятий по реализации технологической подготовки производства
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений рассматриваемого параметра	{80..2500}	±0,01	5	Производственная линия #2 Восточного крыла
Единица измерения значения	Технические единицы измерения рассматриваемого значения, при наличии	Ангстрем	см	мм	(не применяется)

6.2.6 Требования к персоналу

Идентификация количества, типа, продолжительности и календарного планирования конкретных сертификаций и классификаций работ, необходимых для поддержания текущих запросов операций, представляется сущностью *personnel requirements.*

Примечание 1 — Примеры типов классификации работ: механические работы, работа оператора, охрана здоровья, защита от внешних воздействий, инспектирование.

Примечание 2 — Например, требование к оператору (с заданным уровнем сертификации) может начать действовать через 2 часа после начала производства. Требования к оператору формируются как одно общее требование к персоналу и два дополнительных свойства требования к персоналу (одно — к уровню сертификации, одно — к временному режиму операции).

Требования к персоналу должны включать:

a) необходимую идентификацию персонала (например, оператор фрезерного станка);

b) необходимое количество персонала.

Конкретные элементы, ассоциированные с каждым *требованием к персоналу,* могут быть включены в одно или несколько *свойств требования к персоналу.*

В таблице 62 определены атрибуты объекта *требования к персоналу*.

Таблица 62 — Атрибуты требования к персоналу

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс персонала	Идентифицирует ассоциированный класс персонала или множество классов персонала в части требования для конкретного требования к сегменту	Инструмент полирования изделия	Оператор станка с ЧПУ	Технология обеспечения качества	Рабочий склада
Физическое лицо	Идентифицирует ассоциированное физическое лицо или множество физических лиц в части требования для конкретного требования к сегменту. Обычно рассматривается либо класс персонала, либо физическое лицо, но не оба сразу	Привлекательная молодая женщина	Charlie Goode	(не применяется)	Joe Wurzel — холостяк
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания требований к персоналу	Определяет конкретного полировщика, выделенного по конкретному запросу операции.	Прошедший обучение оператор станка с ЧПУ	Специалисты по обеспечению качества, прошедшие специальную подготовку	Физическое лицо для сборки изделия
Использование персонала	Определяет ожидаемый эффект от использования класса персонала или физического лица	Выделен	Сертифицирован	Сертифицирован	Не сертифицирован
Количество	Содержит описание количества необходимого ресурса персонала для родительского сегмента, при наличии. Применимо для каждого элемента множества физических лиц и классов персонала	1	1	1	1
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Эквиваленты полного времени	Эквиваленты полного времени	Эквиваленты полного времени	Эквиваленты полного времени

6.2.7 Свойство требования к персоналу

Конкретные свойства, необходимые для задания *требований к персоналу,* представляются сущностью *personnel requirement property.*

Пример — Пример свойств требования к персоналу: обучение и сертификация, конкретные производственные навыки, физическое размещение, трудовой стаж, уровень экспозиции, сертификация обучения, уровень обеспечения безопасности, уровень накопленного опыта, физические требования, ограничения на сверхурочную работу.

Свойства требования к персоналу могут содержать вложенные *свойства требования к персоналу.*

В таблице 63 определены атрибуты объекта *свойства требования к персоналу.*

Таблица 63 — Атрибуты свойства требования к персоналу

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства физического лица или свойства класса персонала для конкретного требования к сегменту	Уровень сертификации полировки	Сертификация ежедневного технического обслуживания станка с ЧПУ	Сертификация инспекции запасов приемного терминала	Ботинки с металлическим носком
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства требования к персоналу	Уровень сертификации производственных навыков полировки, необходимый для пользования инструментом полирования изделия	Требуемый уровень обучения	Текущая сертификация	Требования к средствам индивидуальной защиты PPE
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств, например, ученик, механик, специалист	Механик	<True, False> (<истина, ложь>)	<True, False> (<истина, ложь>)	<True, False> (<истина, ложь>)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Булевское значение	Булевское значение	Булевское значение
Количество	Содержит описание необходимого количества свойства для родительского требования к персоналу, при наличии	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.2.8 Требования к оборудованию

Идентификация количества, типа, продолжительности и календарного плана использования конкретного оборудования, классификаций оборудования, ограничений оборудования, необходимых для поддержания текущих запросов операций, представляется сущностью *equipment requirement.* Запрос операции может включать одно или несколько требований к оборудованию. Требование может относиться к структуре материала, к отдельному компоненту оборудования. Каждое указанное требование должно быть экземпляром *требования к оборудованию.*

Свойства *требования к оборудованию* представляются сущностью *equipment requirement properties.*

Каждое *требование к оборудованию идентифицирует* общий класс оборудования (например, корпус реактора), конкретный класс оборудования (например, изотермический реактор), конкретный компонент (набор) оборудования (например, изотермический реактор #7). Конкретные требования к оборудованию или класс оборудования представляют собой объекты свойств *требования к оборудованию*.

Требования к оборудованию должны включать:

a) идентификацию необходимого оборудования (например, фрезерный станок);

b) необходимое количество оборудования.

Конкретные элементы, ассоциированные с каждым *требованием к оборудованию,* могут быть включены в одно или несколько *свойств требования к оборудованию.*

В таблице 64 определены атрибуты объектов *требования к оборудованию*.

Таблица 64 — Атрибуты требования к оборудованию

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс оборудования	Идентифицирует ассоциированный класс оборудования или множество классов оборудования в части требования для конкретного требования к сегменту	Машина полировки изделия	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ	Микрометр	Сканер штрих-кода
Оборудование	Идентифицирует ассоциированный набор оборудования в части требования к оборудованию для конкретного требования к сегменту. Обычно указываются либо класс оборудования, либо просто оборудование, но не оба сразу	WPM-19	DP-1	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание требования к оборудованию	Описывает конкретную машину для использования по данному запросу операции	Автоматический вертикально-сверлильный станок	Измерительный инструмент	Сканер штрих-кода на складе
Используемое оборудование	Определяет ожидаемый эффект от использования класса оборудования или просто оборудования	Производство	Ремонт	Тестирование	Транспортирование
Количество	Содержит описание количества необходимых ресурсов оборудования для родительского сегмента, при наличии. Применимо для каждого элемента набора оборудования или класса оборудования	1	1	1	1
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Узел	Машина	Инструмент	Инструмент
Уровень оборудования	Определение уровня ассоциированного элемента модели оборудования. Например: предприятие, сайт, область, узел, модуль оборудования, модуль управления	Производственная линия	Рабочий центр	(не применяется)	(не применяется)

6.2.9 Свойство требования к оборудованию

Конкретные свойства, необходимые для задания *требований к оборудованию,* представляются сущностью *equipment requirements properties.*

Пример — Пример свойств требования к оборудованию: материал конструкции, минимальная мощность оборудования.

Свойства требования к оборудованию могут содержать вложенные *свойства требования к оборудованию.*

В таблице 65 определены атрибуты объекта *свойства требования к оборудованию.*

Таблица 65 — Атрибуты свойства требования к оборудованию

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства оборудования или свойства класса оборудования для конкретного требования к сегменту	Тип инструмента полирования	Выбег шпинделя	Определение шкалы	Переносное устройство со светодиодами
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства требования к оборудованию	Инструмент полирования, необходимый для выполнения запроса операции	Максимально допустимый выбег шпинделя	Единица измерения	Описание типа
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений ассоциированных свойств, например влажный, сухой	Сухой	Менее 0,00008	Метрический	<True, False> (<истина, ложь>)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Дюйм	(не применяется)	Булевское значение
Количество	Содержит описание количества свойства оборудования, необходимого для обеспечения требований к родительскому оборудованию, при наличии	1	(не применяется)	1	1
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Единицы	(не применяется)	Шт.	Шт.

6.2.10 Требования к физическому активу

Идентификация количества, типа, продолжительности, календарного плана использования конкретного физического актива, а также ограничений класса физических активов, необходимых для поддержания текущего запроса операции, представляется сущностью *physical asset requirement.* Запрос операции может включать одно или несколько требований к физическому активу. Требования могут быть как общими (к материалам конструкции), так и конкретными (к отдельным компонентам физического актива). Каждое такое требование должно быть экземпляром сущности *physical asset requirement.*

Свойства *требования к физическому активу* представляются сущностью *physical asset requirement properties.*

Требования к физическому активу должны включать:

a) необходимую идентификацию физического актива (например, серийный номер #345334 фрезерного станка);

b) необходимое количество физического актива.

Конкретные элементы, ассоциированные с каждым требованием к физическому активу, могут быть включены в одно или несколько свойств *требования к физическому активу*.

В таблице 66 определены атрибуты объектов *требований к физическому активу.*

Таблица 66 — Атрибуты требования к физическому активу

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс физических активов	Идентифицирует ассоциированную модель физического актива или множество моделей физического актива в части требования для конкретного требования к сегменту	(не применяется)	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ модели 105 XYZ Corp	(не применяется)	(не применяется)
Физический актив	Идентифицирует ассоциированный физический актив или множество требований к физическому активу в части конкретного требования к сегменту. Обычно указывается либо физический актив, либо класс физических активов, но не оба сразу	(не применяется)	Серийный номер #: 5563442 Идентификатор актива 44Q56W	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания требований к физическому активу	(не применяется)	Вертикально-сверлильный станок марки Cameroon	(не применяется)	(не применяется)
Использование физического актива	Определяет ожидаемый эффект от использования класса физических активов или физических активов	(не применяется)	Калибровка	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов оборудования, необходимых для родительского сегмента, при наличии. Применим для каждого элемента набора физических активов или класса физических активов	(не применяется)	1	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	(не применяется)	Станок	(не применяется)	(не применяется)
Уровень оборудования	Определение уровня ассоциированного элемента в иерархии моделей физического актива	(не применяется)	Рабочий центр	(не применяется)	(не применяется)

Пример — Следующий перечень содержит примеры технического обслуживания для оценки эффективности использования физического актива:

а) Ремонт — Очень частое событие. Выполняют действие по возврату актива к его состоянию, имевшему место перед событием, которое инициировало запрос. Это не обязательно возврат к исходному расчетному состоянию, но к состоянию непосредственно перед утратой работоспособности. Состояние, которое обычно имеет место. Данное действие не изменяет значение актива или степени его физического износа. Пример: Разорвался ремень шкива вытяжного вентилятора, ремень нужно заменить.

b) Удаление — Редкое действие. Удаление старого актива. Ремонт не требуется, замена не требуется. Элемент удаляют или утилизируют/сдают на лом/удаляют из актива на неопределенную перспективу. Например: стационарный насос для откачки продукта из грузовика (использованный старым собственником) больше не нужен, так как теперь все грузовики оборудованы своими мобильными насосами.

c) Замена — Частое действие, когда актив целиком удаляется и заменяется на такой же (или аналогичный) актив, обеспечивающий требуемые производственные показатели. На базовые производственные показатели актива накладываются ограничения. Замена не должна ухудшать эффективность актива, ускорять его физический износ. Пример: Удаление и замена центробежного насоса мощностью 25 л.с.

d) Калибровка — Умеренная частота действия, требует повышенной квалификации. Актив калибруется и верифицируется (тестируется/сертифицируется) для обеспечения исправности и точности. Действие часто ассоциируется с полевыми измерениями (датчиков, клапанов). Рассматриваемое действие может представлять собой перекалибровку или смену диапазона измерений. Действие не должно изменять эффективность актива, ускорять его физический износ. Пример: дистанционный измеритель температуры резервуара № 225 был перекалиброван. Его новый измерительный диапазон: 0 — 200°F.

e) Модификация/Совершенствование — Относительно частое действие. Часто задействует некоторые элементы устройства. Их конструкция изменяется. Эффективность устройства растет, производственные показатели выполнения операции улучшаются. Изменение конструкции устройства приводит к его улучшению. Стоимость актива растет вследствие дополнительных капиталовложений.

Пример №1: жесткая сцепная муфта вала центробежного насоса мощностью 50 л.с. заменяется на гибкую. При этом уменьшаются протечки уплотнения подшипника исходной конструкции.

Пример №2: старый центробежный насос мощностью 20 л.с. заменяется новым насосом мощностью 30 л.с.: кроме простой замены, здесь имеет место повышение мощности. Стоимость актива увеличивается вследствие дополнительных капиталовложений в новый более мощный насос (30 л.с. вместо 20 л.с.).

6.2.11 Свойство требования к физическому активу

Конкретные свойства, необходимые для задания *требования к физическому активу,* представляются сущностью *physical asset requirement properties.*

Пример — Примеры свойства требования к физическому активу: материал конструкции, минимальная мощность физического актива.

Свойства требования к физическому активу могут содержать вложенные *свойства требования к физическому активу.*

В таблице 67 определены атрибуты объекта *свойства требования к физическому активу.*

Таблица 67 — Атрибуты свойства требования к физическому активу

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства оборудования или свойства класса оборудования для конкретного требования к сегменту	(не применяется)	Повторяемость	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства требования к оборудованию	(не применяется)	Точность сверления	(не применяется)	(не применяется)
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений ассоциированного свойства, например влажный, сухой	(не применяется)	0,0002	(не применяется)	(не применяется)

Окончание таблицы 67

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Дюйм	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества свойства физического актива, необходимого для родительского физического актива, при наличии	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.2.12 Требование к материалу

Идентификация материала, планируемого для использования по запросу операции, представляется сущностью *material requirement. Требование к материалу* содержит определение расходуемого материала, изготовленного материала, замененного материала, пробного материала, прочего материала.

В таблице 68 определены атрибуты объекта *требования к материалу*.

Таблица 68 — Атрибуты требования к материалу

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс материалов	Идентифицирует ассоциированный класс материалов или множество классов материалов для формулировки конкретного требования к сегменту*	Изделия	Алюминий	Изделия	Болт
Определение материала	Идентифицирует ассоциированное определение материала или множество определений материала для формулировки конкретного требования к сегменту*	Изделие экспортного качества	Алюминиевый лист	Изделие экспортного качества	Болт 10 мм
Партия материала	Идентифицирует ассоциированную партию материала или множество партий материала для формулировки конкретного требования к сегменту*	BWLOT—2282	DW94	BWLOT-2282	4823
Подпартия материала	Идентифицирует ассоциированную подпартию материала или множество подпартий материала для формулировки конкретного требования к сегменту*	BWLOT—2282-A	(не применяется)	(не применяется)	A
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения требования к материалу	Главный сегмент — число изделий в производстве	Заготовка листа для теста	Материал для проверки/теста — выбирается случайно из производственной партии	Болт экспортного качества

Окончание таблицы 68

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Использование материала	Идентифицирует порядок использования материала	Израсходованный	Израсходованный	Инспекция	Потребляемый
Размещение места хранения	Идентифицирует планируемое размещение материала, при наличии	Запасы готовой продукции	Полка 11	Запасы готовой продукции	Склад В, Бункер 42
Количество	Содержит описание количества используемого материала, при наличии. Применимо для каждого элемента партии материала, определения материала, класса материалов	1500	1	1	4
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Узел	Лист	Каждый	Каждый
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное
* Обычно указывается либо класс материалов, либо определение материала, либо партия (подпартия материала).					

Определенные значения сущности *Material use* для производственных операций: расходуемый, использованный, изготовленный.

Определенные значения сущности *Material use* для операций технического обслуживания: расходуемый, заменяемый Актив, заменяющий Актив.

Определенные значения для операций обеспечения качества: расходуемый, пробный, возвратная проба.

Определенные значения сущности *Material use* для операций материально-производственного снабжения: расходуемый, носитель, возвратный носитель.

Требование к материалу может определяться либо как набор требований к материалу, либо как часть набора требований к материалу:

а) требование к материалу может определять набор нуль или нескольких требований к материалу;

b) требование к материалу может быть элементом набора нуль или нескольких требований к материалу;

c) сборка может определяться как постоянный (переходный) набор требований к материалу;

d) сборка может определяться как физический (логический) набор требований к материалу.

6.2.13 Свойство требования к материалу

Свойства требования к материалу представляются сущностью *material requirement properties*. Конкретные элементы, ассоциированные с каждым требованием к материалу, могут быть включены в одно или несколько свойств требования к материалу.

В таблице 69 определены атрибуты объекта свойства требования к материалу.

Свойства требования к материалу могут содержать вложенные свойства требования к материалу.

Таблица 69 — Атрибуты свойства требования к материалу

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства материала или свойства класса материалов для формулировки конкретного требования к сегменту	Цвет	Размер	OD (по внешнему диаметру)	MOC (знак системы сертификации)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства требования к изготовленному материалу	Содержит описание цвета для данного конкретного запроса операции (в сегменте полировки)	Размер, необходимый для калибровочного теста	Наружный диаметр	Материал конструкции
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений ассоциированного свойства, например, красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий, индиго, фиолетовый	Красный	3x5	3,257	Нержавеющая сталь 304
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Фут	См	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества изготовленного материала, при наличии	100	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Узел	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.2.14 Отклик запрошенного сегмента

Идентификация информации, пересылаемой назад в качестве ответа на производственный запрос, представляется сущностью *requested segment response.* Данная информация имеет ту же форму, что и *отклик сегмента (segment response),* но без фактического значения (см. 6.3.4).

Отклик запрошенного сегмента может включать необходимую (производственную) информацию (например, фактическое количество использованного материала).

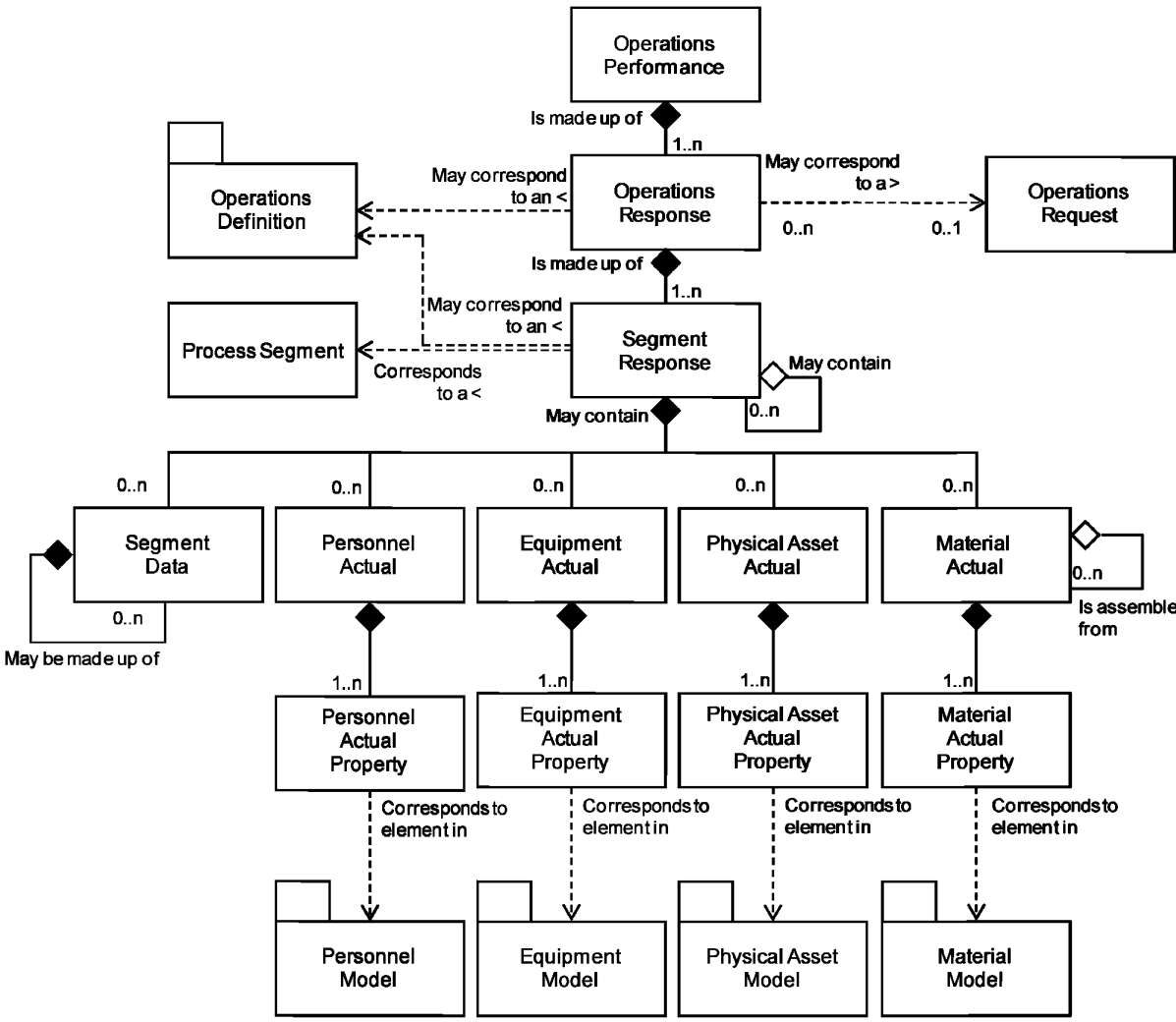
Отклик запрошенного сегмента может включать информацию по выбору (производственную информации), например, рабочие комментарии оператора.

6.3 Информация о производственных показателях операции

6.3.1 Модель производственных показателей операции

Производственные показатели операции — это информация о результатах (по запросу) производства, набор *откликов операции (operations responses). Отклики операции* — это информация о производстве, ассоциированная с *запросом операции.* Для одного *запроса операции* может быть один или несколько *откликов операции,* в том случае, если производственный объект требует разбиения *запроса операции* на меньшие элементы.

На рисунке 15 представлена модель производственных показателей операции.



Operations Performance - Производственные показатели операции; Is made up of - Составлен из ...; Operations Definition - Определение операции; May correspond to an < - Может соответствовать ...; Operations Response - Отклик операции; Operations Request - Запрос операции; Process Segment - Сегмент процесса; Segment Response - Отклик сегмента; May contain - Может содержать; Segment Data - Данные сегмента; Personnel Actual - Фактический персонал; Equipment Actual - Фактическое оборудование; Physical Asset Actual - Фактический физический актив; Is assembled from - Собран из ...; May be made up of - Может быть сделан из ...; Personnel Actual Property - Свойство фактического персонала; Equipment Actual Property - Свойство фактического оборудования; Physical Asset Actual Property - Свойство фактического физического актива; Material Actual Property - Свойство фактического материала; Corresponds to element in - Соответствует элементу из ...; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок 15 — Модель производственных показателей операции

6.3.2 Производственные показатели операции

Производственные показатели представляются сущностью *operations performance. Производственные показатели операции* — это совокупность *откликов операции.*

В таблице 70 определены атрибуты объектов *производственных показателей операции.*

Таблица 70 — Атрибуты производственных показателей операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация производственных показателей операции. Может включать идентификацию версии и пересмотра. Если производственные показатели операции необходимо идентифицировать, то данный идентификатор должен использоваться и в других частях модели	1999-10-27-A15	20061027M0 4	2 0 0 6 1 0 2 7 M04	20061027 M04
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания производственных показателей операции	Отчет о выполнении календарного плана операции, составленный на основе производственных показателей операции по состоянию на Октябрь 27, 1999	Сообщение о производственных показателях технического обслуживания	(не применяется)	(не применяется)
Тип операции	Описывает категорию операции. Необходимые атрибуты Определенные значения: производство, техническое обслуживание, обеспечение качества, материально-производственное снабжение, смешанное значение. «Смешанное значение» используется, если производственные показатели операции содержат несколько категорий отклика операции (сегмента)	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение
Календарный план операции	Идентификация ассоциированного календарного плана операции, при наличии	1999-10-27-A15	MWOIDND	QTECT55	MOVE99
Время начала	Время начала отсчета ассоциированных производственных показателей операции, при наличии	10-28-1999	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 2:00 UTC
Время окончания	Время окончания отсчета ассоциированных производственных показателей операции, при наличии	10-30-1999	10-28-2006 2:30 UTC	10-28-2006 2:30 UTC	10-28-2006 2:30 UTC

Окончание таблицы 70

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования	Производственная линия #2 Восточного крыла	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	(не применяется)	(не применяется)
Состояние производственных показателей	Указывает состояние производственных показателей операции. Возможные значения: «готов», «завершен», «отказ выполнения», «удержание»	Готов	Завершен	Удержание	Отказ выполнения
Дата опубликования	Дата и время опубликования или регистрации производственных показателей операции	10-27-1999 13:42 EST	10-28-2006 11:00 UTC	10-28-2006 11:00 UTC	10-28-2006 11:00 UTC

6.3.3 Отклики операции

Отклики производства, ассоциированные с запросом операции, представляются сущностью *operations response.* Для одного *запроса операции* может быть один или несколько *откликов операции,* в том случае, если производственный объект требует разбиения *запроса операции* на меньшие элементы.

Отклик операции может включать статус запроса (например, % изготовления, статус изготовления, статус отказа выполнения операции).

В таблице 71 определены атрибуты объекта *отклик операции.*

Таблица 71 — Атрибуты отклика операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация внутри ассоциированного отклика операции. Если отклик операции необходимо идентифицировать, то данный идентификатор должен быть использован и в других частях модели	1001091	8490234	E938723	KPP84022
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания отклика операции	Фактическое состояние на июль	Тестовая программа верификации *X* — *Y* координат калибровки	Верификация размеров запасов	Отбор частей со склада, маркировка, выполнение мероприятий по реализации технологической подготовки производства
Тип операции	Описывает категорию операции. Необходимые атрибуты Определенные значения: производство, техническое обслуживание, обеспечение качества, материально-производственное снабжение, смешанное значение.	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение

Окончание таблицы 71

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Тип операции	«Смешанное значение» используется, если отклик операции содержит несколько категорий отклика сегмента	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение
Запрос операции	Идентификация ассоциированного запроса операции, при наличии	1001091	59328AC8	E938723	KIT493
Время начала	Время начала регистрации отклика операции	1999-10-27 8:33 UTC	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 4:00 UTC	10-28-2006 3:30 UTC
Время окончания	Время окончания регистрации отклика операции	1999-10-27 16:55 UTC	10-28-2006 2:30 UTC	10-28-2006 4:45 UTC	10-28-2006 5:00 UTC
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования	Производственная линия #2, восточное крыло	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка № 4 приемного терминала	Склад B
Идентификатор определения операции	Идентифицирует используемое ассоциированное определение операции, при наличии	Изделие V02 экспортного качества	Процедура ежедневного технического обслуживания станка с ЧПУ	T48340 v1.2	Ведомость (номенклатура) материалов изделия экспортного качества
Состояние отклика	Указывает состояние отклика операции. Возможные значения: «готов», «завершен», «отказ выполнения», «удержание»	Готов	Завершен	Удержание	Отказ выполнения

6.3.4 Отклик сегмента

Информация о сегменте *отклика операции* представляется сущностью *segment response. Отклик сегмента* может состоять из нуль или нескольких множеств информации с *данными о сегменте, фактическом персонале, фактическом оборудовании, фактическом материале.*

Отклик сегмента должен включать:

a) идентификацию ассоциированного *сегмента операции;*

b) фактическое время начала;

c) фактическое время завершения.

Примечание 1 — Фактический отклик может содержать информацию, определяющую, был ли данный отклик необходимым, или это был отклик по требованию в ситуации, когда рассматриваемый отклик сегмента является откликом на запрошенный сегмент.

Примечание 2 — Информация, относящаяся ко всем сегментам отклика операции (например, изготовленный готовый материал), может быть представлена как материал, изготовленный в главном сегменте.

Примечание 3 — Информация, относящаяся к конкретным сегментам (например, оборудование, фактически используемое для полировки изделия), может быть зарегистрирована как часть сегмента полировки.

Пример — Может быть приведено определение сразу нескольких сегментов. Может быть только один главный сегмент, относящийся к отклику операции целиком. Главный сегмент состоит из нескольких встроенных сегментов (для индивидуально зарегистрированных сегментов).

В таблице 72 определены атрибуты объекта *отклика сегмента*.

Таблица 72 — Атрибуты отклика сегмента

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникально идентифицирует реализацию выполненного сегмента процесса. Примечание — Один и тот же сегмент процесса может быть ссылочным (на него могут приводиться ссылки) несколько раз в отклике сегмента	A54-1	KU492-SP	48283-SR	4 4 8 2 8 3 7 7 37883829
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания отклика сегмента	Главный сегмент, содержащий фактические параметры изготовленного материала	Тестовая программа верификации X — Y координат в ходе калибровки	Верификация размеров запаса	Отбор частей со склада, маркировка, выполнение мероприятий по реализации технологической подготовки производства
Тип операции	Описывает категорию операции. Необходимый атрибут. Определенные значения: производство, техническое обслуживание, обеспечение качества, материально-производственное снабжение, смешанное значение	Производство	Техническое обслуживание	Обеспечение качества	Материально-производственное снабжение
Сегмент процесса	Идентификация сегмента процесса, ассоциированного с откликом сегмента	Главный сегмент	Выполнение $X - Y$ теста	RMT38283	Сегмент выпуска фиктивных векселей
Фактическое время начала	Фактическое время начала настоящего отклика сегмента	1999-10-27 8:33 UTC	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 4:00 UTC	10-28-2006 4:00 UTC
Фактическое время окончания	Фактическое время окончания настоящего отклика сегмента	1999-10-27 16:55 UTC	10-28-2006 2:30 UTC	10-28-2006 4:30 UTC	10-28-2006 6:30 UTC
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования	Производственная линия #2 восточное крыло	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка № 4 приемного терминала	Склад B
Идентификатор определения операции	Идентифицирует используемое ассоциированное определение операции, при наличии	Изделие V02 экспортного качества	Ежедневная процедура технического обслуживания станка с ЧПУ	T48340 v1.2	Ведомость (номенклатура) материалов для изделия экспортного качества
Состояние сегмента	Указывает состояние отклика операции. Возможные значения: «готов», «завершен», «отказ выполнения», «удержание»	Готов	Завершен	Удержание	Отказ выполнения

6.3.5 Данные сегмента

Прочая информация, относящаяся к фактически выполненным операциям, представляется сущностью *segment data.*

Данные сегмента могут содержать вложенные *данные сегмента.*

В таблице 73 определены атрибуты объекта *данных сегмента*.

Таблица 73 — Атрибуты данных сегмента

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация данных сегмента	Тактовая частота изделия	Комментарий	Толщина	Размещение
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания данных сегмента	Определяет среднюю измеренную тактовую частоту изготовленного изделия	Комментарий технического обслуживания	Фактическое измерение	Фактическое размещение набора инструментов
Значение	Значение или множество значений сущности *segment data*	233	Лист получил дефект в первом тесте. Во втором тесте все нормально	6	Производственная линия #2 восточного крыла
Единица измерения значения	Техническая единица измерения значения величины, при наличии	МГц	(не применяется)	мм	(не применяется)

6.3.6 Фактический персонал

Идентификация возможностей персонала, используемых в ходе рассматриваемого отклика сегмента, представляется сущностью personnel actual.

Примечание 1 — В операционных функциях люди часто рассматриваются как ресурс выполнения производственных заданий.

Фактический персонал включает идентификацию каждого используемого ресурса. Обычно это идентификация конкретных возможностей персонала или класса персонала (например, операторы завершающей стадии сборки трансмиссии, просто идентификаторы персонала, такие как Jean Smith или SS# 999-123-4567).

Конкретная информация о *фактическом персонале* представляется сущностью *свойство фактического персонала*.

Примечание 2 — Пример *свойства фактического персонала:*

- фактическая продолжительность использования персонала в ходе изготовления сегмента продукта (например, 2 часа). Данная информация часто необходима для анализа фактических затрат;
- фактически наблюдаемое время экспозиции персонала в течение сегмента изготовления продукта;
- размещение персонала после использования в сегменте изготовления продукта (например, площадка 51). Данная информация часто используется для кратковременного календарного планирования ресурсов персонала.

В таблице 74 определены атрибуты объектов *фактического персонала*.

Таблица 74 — Атрибуты фактического персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс персонала	Идентифицирует ассоциированный класс персонала или набор классов персонала, фактически используемых для конкретного отклика сегмента	Инструмент полирования изделия	Оператор станка с ЧПУ	(не применяется)	Рабочий склада
Физическое лицо	Идентифицирует ассоциированное физическое лицо или множество физических лиц, фактически используемых для конкретного отклика сегмента. Обычно указывают либо класс персонала, либо физическое лицо, но не оба вместе	Привлекательная молодая женщина	(не применяется)	261343	Sara Feye
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания фактического персонала	Определяет конкретного оператора-полировщика, использованного по запросу операции	Прошедший обучение оператор станка с ЧПУ	Квалифицированный персонал, прошедший обучение по инспектированию запасов	Физическое лицо, занимающееся сборкой
Использование персонала	Определяет порядок использования класса персонала или физического лица	Выделен	Сертифицирован	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов персонала, использованных в родительском сегменте, при наличии. Применим для каждого элемента набора физических лиц или классов персонала	1	1	1	1
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Эквиваленты полного времени	Эквиваленты полного времени	Эквиваленты полного времени	Эквиваленты полного времени

6.3.7 Свойство фактического персонала

Конкретные свойства, необходимые для *фактического персонала,* представляются сущностью *personnel actual property.*

В таблице 75 определены атрибуты объектов *свойств фактического персонала.*

Свойства фактического персонала могут содержать вложенные *свойства фактического персонала.*

Таблица 75 — Атрибуты свойства фактического персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства физического лица или свойства класса персонала для конкретного отклика сегмента	Уровень сертификации полировки	Сертификация ежедневного технического обслуживания станка с ЧПУ	Сертификация инспектирования запасов приемного терминала	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства фактического персонала	Уровень сертификации производственных навыков полировки, фактически используемых при полировке изделия	Требуемый уровень обучения	Текущая сертификация	(не применяется)
Значение	Значение или множество значений ассоциированного свойства. Например: ученик, механик, специалист	Специалист	True (истина)	True (истина)	(не применяется)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Булевское значение	Булевское значение	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов персонала, используемых в родительском сегменте, при наличии	0,25	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Час	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.3.8 Фактическое оборудование

Идентификация возможностей оборудования, используемых в течение указанного сегмента, представляется сущностью *equipment actual.*

Примечание 1 — В операционных функциях, оборудование часто рассматривается как ресурс выполнения производственных заданий.

Фактическое оборудование должно включать идентификацию используемого оборудования. Обычно это идентификация конкретного компонента оборудования.

Конкретная информация о *фактическом оборудовании* представляется сущностью *equipment actual properties.*

Примечание 2 — Примеры *свойств фактического оборудования:*

- фактическая продолжительность использования оборудования в течение сегмента изготовления продукта. Данная информация часто необходима для анализа фактических затрат;
- состояние оборудования после использования в сегменте изготовления продукта (например, статус имеющегося оборудования, статус неисправного оборудования, статус очистки). Данная информация часто используется для кратковременного календарного планирования ресурсов оборудования;
- процедуры наладки оборудования, используемые в сегменте изготовления продукта. Данная информация часто необходима для анализа фактических затрат, календарного планирования обратной связи;
- прочие атрибуты оборудования (например, % использования возможностей оборудования).

В таблице 76 определены атрибуты объектов *фактического оборудования*.

Таблица 76 — Атрибуты фактического оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс оборудования	Идентифицирует ассоциированный класс оборудования или множество классов оборудования, фактически используемых для конкретного отклика сегмента	Станок для полировки изделия	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ	(не применяется)	(не применяется)
Оборудование	Идентифицирует ассоциированное оборудование или набор оборудования, фактически используемого для конкретного отклика сегмента. Обычно указывается либо класс оборудования, либо просто оборудование, но не оба сразу	WPM-20	DP-1	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание фактического оборудования	Содержит описание фактического станка, используемого по данному запросу операции	Автоматический вертикально-сверлильный станок	(не применяется)	(не применяется)
Использование оборудования	Определяет порядок использования класса оборудования или просто оборудования	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов оборудования, использованных в родительском сегменте, при наличии. Применимо для каждого элемента набора оборудования и класса оборудования	0,05	1	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Машино-час	Станок	(не применяется)	(не применяется)

6.3.9 Свойство фактического оборудования

Конкретное свойство, необходимое для *фактического оборудования,* представляется сущностью *equipment actual property.*

В таблице 77 определены атрибуты объектов *свойства фактического оборудования.*

Свойство фактического оборудования может содержать вложенные *свойства фактического оборудования.*

Таблица 77 — Атрибуты свойства фактического оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства оборудования или свойства класса оборудования для конкретного отклика сегмента	Тип инструмента полирования	Отверстие за границей допуска	(не применяется)	(не применяется)

Окончание таблицы 77

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства фактического оборудования	Фактический инструмент полирования, используемый для данного сегмента процесса	Число просверленных отверстий за пределом *X* — *Y* допуска	(не применяется)	(не применяется)
Значение	Значение или множество значений ассоциированного свойства. Например влажный, сухой	Сухой	0	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Число отверстий	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов оборудования, использованных в родительском сегменте, при наличии	0,05	2	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Машино-час	Тест	(не применяется)	(не применяется)

6.3.10 Фактический физический актив

Идентификация функциональных возможностей физического актива, используемого в течение указанного сегмента, представляется сущностью *physical asset actual.*

Примечание — В операционных функциях, физический актив часто рассматривается как ресурс выполнения производственных заданий.

Фактический физический актив должен включать идентификацию используемого *физического актива.* Обычно это идентификация конкретного компонента физического актива.

Конкретная информация о *фактическом физическом активе* представляется сущностью *physical asset actual properties.*

В таблице 78 определены атрибуты объектов *фактического физического актива.*

Таблица 78 — Атрибуты фактического физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс физических активов	Идентифицирует ассоциированный класс физических активов или множество классов физических активов, фактически используемых для конкретного отклика сегмента	(не применяется)	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ	(не применяется)	(не применяется)

Окончание таблицы 78

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Физический актив	Идентифицирует ассоциированный физический актив или множество физических активов, фактически используемых для конкретного отклика сегмента. Обычно указывают либо класс физических активов или физический актив, но не оба вместе	(не применяется)	Серийный номер #: 5563442 Идентификатор актива 44Q56W	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания фактического физического актива	(не применяется)	Вертикально-сверлильный станок типа Cameroon	(не применяется)	(не применяется)
Использование физического актива	Определяет порядок использования класса физических активов или просто физического актива. Пример технического обслуживания: отремонтированный, удаленный, замененный, калиброванный, модифицированный/усовершенствованный	(не применяется)	Калиброванный	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов оборудования, используемых в родительском сегменте, при наличии. Применимо для каждого элемента набора оборудования или класса оборудования	(не применяется)	1	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	(не применяется)	Станок	(не применяется)	(не применяется)

6.3.11 Свойство фактического физического актива

Конкретные свойства, необходимые для *фактического физического актива,* представляются сущностью *physical asset actual property.*

В таблице 79 определены атрибуты объектов *свойства фактического физического актива.*

Свойство фактического физического актива может содержать вложенные *свойства фактического физического актива.*

Таблица 79 — Атрибуты свойства фактического физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства физического актива или свойства класса физических активов для конкретного отклика сегмента	Тип инструмента полирования	Повторяемость	(не применяется)	(не применяется)

Окончание таблицы 79

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства фактического физического актива	Фактический инструмент полирования, используемый для данного сегмента процесса	Точность сверления	(не применяется)	(не применяется)
Значение	Значение или множество значений ассоциированных свойств. Например: влажный, сухой	Сухой	0,0002	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Дюйм	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества ресурсов физического актива, используемого в родительском сегменте, при наличии	0,05	2	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Машино-час	Тест	(не применяется)	(не применяется)

6.3.12 Фактический материал

Идентификация материала, используемая по запросу операции, представляется сущностью *material actual. Фактический материал* содержит определения материалов, которые могут быть израсходованы, изготовлены, заменены, отобраны на пробу и т. д. в процессе производства.

Фактический материал может быть определен, как содержащий либо набор *фактических материалов,* либо как часть набора *фактических материалов:*

a) *Фактический материал* может быть определен как набор из нуль или нескольких *фактических материалов.*

b) *Фактический материал* может быть элементом набора из нуль или нескольких *фактических материалов.*

c) Сборка может быть определена как постоянный или переходный набор *фактических материалов.*

d) Сборка может быть определена как физический или логический набор *фактических материалов.*

В таблице 80 определены атрибуты объекта *фактического материала*.

Таблица 80 — Атрибуты фактического материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс материалов	Идентифицирует ассоциированный класс материалов или множество классов материалов, фактически изготовленных для конкретного отклика сегмента*	Изделия	Алюминий	(не применяется)	Болт

Продолжение таблицы 80

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Определение материала	Идентифицирует ассоциированное определение материала или множество определений материала, фактически изготовленного для конкретного отклика сегмента*	Изделие экспортного качества	Алюминиевый лист	(не применяется)	10 мм болт
Партия материала	Идентифицирует ассоциированную партию материала или множество партий материала, фактически изготовленного для конкретного отклика сегмента*	BWLOT-2282	DW94	(не применяется)	4857
Подпартия материала	Идентифицирует ассоциированную подпартию материала или множество подпартий материала, фактически изготовленного для конкретного отклика сегмента*	BWLOT-2282-A	DW94-3	(не применяется)	4857F
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания фактически изготовленного материала	Главный сегмент — число фактически изготовленных изделий	Заготовка листа для теста	(не применяется)	Болт экспортного качества
Использование материала	Идентифицирует порядок использования материала. Определенные значения для производственных операций: расходуемый, израсходованный, изготовленный. Определенные значения для операций технического обслуживания: расходуемый, замененный актив, заменяемый актив. Определенные значения для операций обеспечения качества: расходуемый, пробный, возвратная проба. Определенные значения для операций материально-технического снабжения: расходуемый, носитель, возвратный носитель	Изготовленный	Израсходованный	(не применяется)	Израсходованный
Размещение места хранения	Идентифицирует фактическое размещение изготовленного материала, при наличии	Запасы готовой продукции	Полка 11	(не применяется)	Склад В, бункер 42
Количество	Содержит описание количества изготовленного материала родительским сегментом. Применимо для каждого элемента партии материала, набора определений материала, класса материалов	1498	2	(не применяется)	4

Окончание таблицы 80

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Узел	Лист	(не применяется)	Шт.
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное

* Обычно указывается либо класс материалов, либо определение материала, либо партия материала, либо подпартия материала.

6.3.13 Свойство фактического материала

Конкретные свойства, необходимые для определения *фактического материала,* представляются сущностью *material actual property.*

Свойства фактического материала могут содержать вложенные *свойства фактического материала.*

В таблице 81 определены атрибуты объекта *свойства фактического материала.*

Таблица 81 — Атрибуты свойства фактического материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация ассоциированного свойства материала или свойства класса материала для конкретного отклика сегмента	Цвет	Размер	(не применяется)	МОС (знак системы сертификации)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства фактического изготовленного материала	Определяет фактически изготовленный цвет в сегменте полировки	Размер, необходимый для калибровочного теста	(не применяется)	Материал конструкции

Окончание таблицы 81

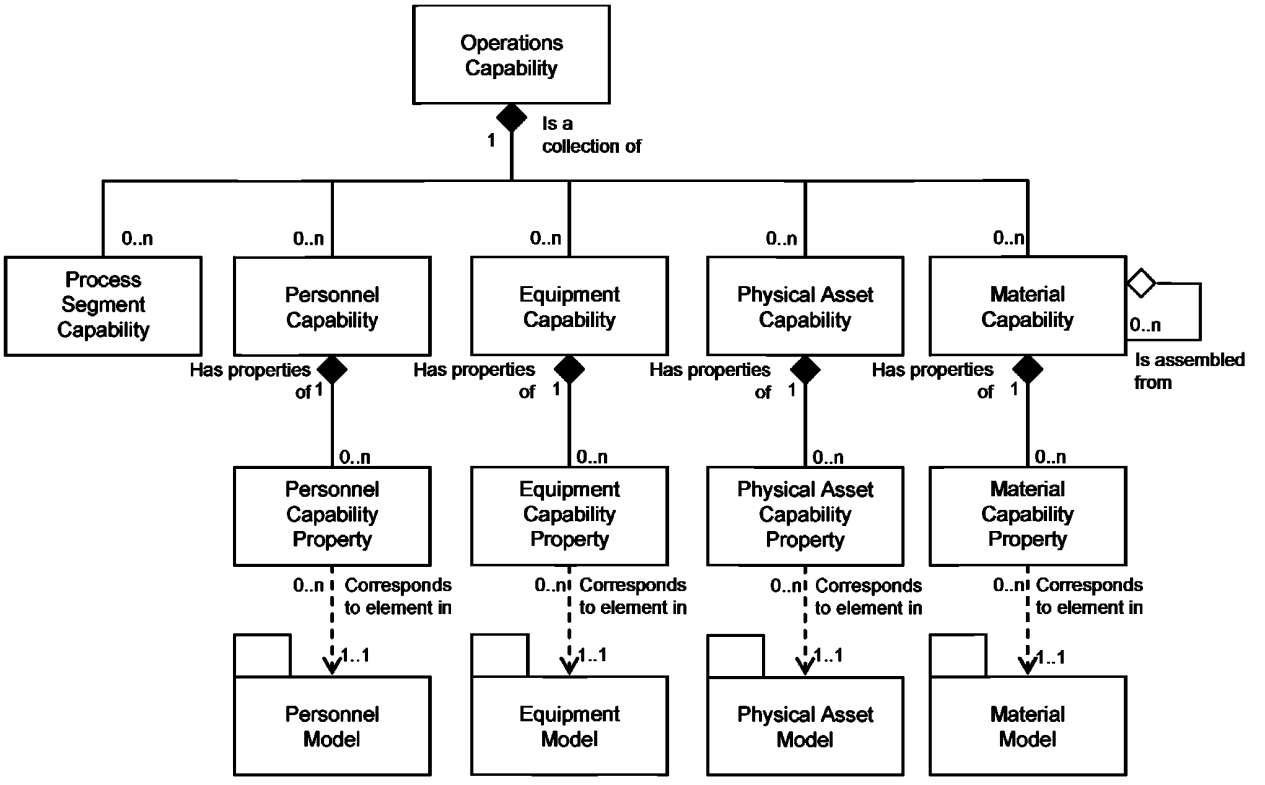
Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Значение	Значение или множество значений ассоциированных свойств. Например: красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий, индиго, фиолетовый	Красный	3×5	(не применяется)	Нержавеющая сталь 316
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Цвет	Фут	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества материала, изготовленного родительским сегментом. Применимо для каждого элемента партии материала, набора определений материала, класса материалов	1002	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Идентифицирует единицу измерения количества, при наличии	Узел	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.4 Информация о функциональных возможностях операции

6.4.1 Модель возможностей операции

Информация о возможностях операции — это набор информации о ресурсах операции на всем временном горизонте. Данная информация включает информацию об оборудовании, физических активах, материалах, персонале, сегментах процесса и т. д. Возможности операции содержат имена, термины, статус и величины, заложенные в систему управления производством.

На рисунке 16 приведена модель возможностей операции, относящаяся к производству, техническому обслуживанию, проверке качества, материально-производственному снабжению.



Operations Capability - Возможности операции; Is a collection of - Это набор из ...; Process Segment Capability - Возможности сегмента процесса; Personnel Capability - Возможности персонала; Equipment Capability - Возможности оборудования; Physical Asset Capability - Возможности физического актива; Material Capability - Возможности материала; Has properties of - Имеет свойства ...; Is assembled from - Собран из ...; Personnel Capability Property - Свойство возможностей персонала; Equipment Capability Property - Свойство возможностей оборудования; Physical Asset Capability Property - Свойство возможностей физического актива; Material Capability Property - Свойство возможностей материала; Corresponds to element in - Соответствует элементу ...; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок 16 — Модель возможностей операции

6.4.2 Возможности операции

Совокупность возможностей персонала, возможностей оборудования, возможностей физического актива, возможностей материала и возможностей сегмента процесса для конкретного момента времени (в прошлом, в настоящем, в будущем), определенных как задействованные, имеющиеся или недостижимые, представляется сущностью *operations capability.*

В таблице 82 определены атрибуты объекта *возможностей операции.*

Таблица 82 — Атрибуты возможностей операции

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Определяет уникальную реализацию возможностей операции для указанного элемента модели иерархии оборудования (предприятие, производственный объект, область, рабочий центр или рабочий узел)	1999/12/30-HPC52	84818343DF	4737845	EDIDCUIUE

Окончание таблицы 82

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения возможностей операции	Однодневные возможности операции для Boston Widget Company	Недельные возможности технического обслуживания	Тест поступающего материала	Проверка складского инвентаря
Типы возможностей	Типы возможностей: используемые, неиспользуемые, общие, имеющиеся, недостижимые, задействованные	Имеющиеся	Задействованные	Имеющиеся	Недостижимые
Причина	Определяет причину типа возможностей. ***Пример 1 — Если задействованные, то задействованные для производства или для технического обслуживания, если отсутствующие, то причина недоступности.*** ***Пример 2 — Если неиспользуемая возможность, то причина неиспользования данной возможности (например, конкретный отказ оборудования, неприемлемое качество продукта)***	Имеющиеся для выполнения работ	Календарная калибровка	Имеющиеся для проверочного контроля	Для оценки инвентарного цикла
Фактор достоверности	Мера достоверности значения возможности. ***Пример 3 — Достоверность значения возможности, %***	90 %	100 %	Средняя	2
Время начала	Дата и время начала действия возможности операции	1999-12-29 11:59	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 00:00 UTC	10-28-2006 00:00 UTC
Время окончания	Дата и время окончания действия возможности операции	1999-12-30 12:00	10-28-2006 2:15 UTC	10-28-2006 8:00 UTC	10-29-2006 00:00 UTC
Дата опубликования	Дата и время опубликования или регистрации возможности операции	1999-11-03 13:55	10-25-2006 00:00 UTC	10-25-2006 00:00 UTC	10-25-2006 00:00 UTC
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования. Нуль или несколько возможностей необходимы для идентификации конкретной области применения определения возможностей операции	Boston Widget Company	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Тестовая Ячейка № 4 Приемного терминала	Склад В

6.4.3 Возможности персонала

Возможности физических лиц или классов персонала (задействованные, имеющиеся или недостижимые для определенного интервала времени) представляются сущностью *personnel capability. Возможности персонала* могут содержать ссылки либо на конкретные физические лица, либо на классы персонала.

Возможности персонала должны идентифицировать:

а) доступность (имеющиеся возможности, недостижимые, задействованные, используемые, неиспользуемые, общие);

b) время, ассоциированное с доступностью (например, в третью смену в конкретный день).

Конкретные *возможности персонала* представляются сущностью *personnel capability property. Свойство возможностей персонала* может включать определенное количество ресурсов, на которые есть ссылки.

Примечание — Например, 3 оператора горизонтально-сверлильного станка доступны в третью смену 2000-02-29.

В таблице 83 определены атрибуты объекта *возможностей персонала*.

Таблица 83 — Атрибуты возможностей персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс персонала	Идентифицирует ассоциированный класс персонала для рассматриваемой возможности	Оператор машины сборки изделия	Оператор станка с ЧПУ	Технология обеспечения качества изделий	(не применяется)
Физическое лицо	Идентифицирует ассоциированное физическое лицо для заданной возможности	SSN 999-55-1212	Charlie Goode	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения возможностей персонала	Доступность оператора станка изготовления изделия в канун Нового 2000 года	Прошедший обучение оператор станка с ЧПУ	Персонал контроля качества, прошедший обучение по проверке производственных запасов	(не применяется)
Тип возможностей	Типы возможностей: использованные, неиспользованные, общие, имеющиеся, недостижимые, задействованные	Имеющиеся	Задействованные	Имеющиеся	(не применяется)
Причина	Определяет причину типа возможностей	Имеется для выполнения работ	Календарная калибровка	Имеется для внешних проверок	(не применяется)
Фактор достоверности	Мера степени достоверности значения возможности	90 %	100 %	100 %	(не применяется)
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования. Если опущена, то данная возможность ассоциируется с областью применения родительской иерархии возможностей операции. Нуль или несколько элементов необходимы для идентификации конкретной области применения определения возможностей операции	Рабочее предприятие южного побережья	Станок с ЧПУ. Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка № 4, приемный терминал	(не применяется)
Использование персонала	Определяет эффективность использования возможностей класса персонала или физического лица	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

Окончание таблицы 83

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Время начала	Время начала, ассоциированное с возможностью персонала. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем начала родительской возможности операции	1999-12-30 11:59	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 00:00 UTC	(не применяется)
Время окончания	Время окончания, ассоциированное с возможностью персонала. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем окончания родительской возможности операции	2000-01-01 12:00	10-28-2006 2:15 UTC	10-28-2006 8:00 UTC	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества определенной возможности персонала, при наличии	48	1	1	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Час	Эквивалент полного времени	Эквивалент полного времени	(не применяется)

Если *физические лица являются* членами нескольких *классов персонала,* то информация *о возможностях персонала,* определенная *классом персонала,* используется с осторожностью (из-за возможного двойного учета). Ресурсы персонала задействуются на уровне реализации.

6.4.4 Свойство возможностей персонала

Конкретные свойства, необходимые для реализации *возможностей персонала,* представляются сущностью *personnel capability property.*

Свойства возможностей персонала могут содержать вложенные *свойства возможностей персонала.*

В таблице 84 определены атрибуты объекта *свойства возможностей персонала.*

Таблица 84 — Атрибуты свойства возможностей персонала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства физического лица или свойства класса персонала	Сертифицированная упаковочная машина	Сертификация ежедневного технического обслуживания станка с ЧПУ	Сертификация проверки запасов приемного терминала	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание определения свойства возможностей персонала	Уровень сертификации оператора упаковочной машины	Требуемый уровень обучения	Текущая сертификация	(не применяется)
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств	Механик	True (истина)	True (истина)	(не применяется)

Окончание таблицы 84

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	(не применяется)	Булевское значение	Булевское значение	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества определенных возможностей персонала, при наличии	16	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества	Час	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.4.5 Возможности оборудования

Возможности оборудования (класса оборудования), имеющие значения «задействованные», «имеющиеся» или «недостижимые» в конкретном интервале времени представляются сущностью *equipment capability. Возможности оборудования* могут содержать ссылки либо на оборудование, либо на класс оборудования.

Возможности оборудования должны идентифицировать:

a) степень доступности возможностей (имеющиеся, недостижимые, задействованные, использованные, неиспользованные, общие);

b) время, ассоциированное с доступностью (например, третья смена в конкретный день).

Конкретные *возможности оборудования* могут иметь *свойства возможностей оборудования. Свойства возможностей оборудования* могут включать количество ссылочного ресурса.

Примечание — Например, в настоящий момент доступны 3 горизонтально-сверлильных станка.

В таблице 85 определены атрибуты объекта *возможностей оборудования*.

Таблица 85 — Атрибуты возможностей оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс оборудования	Идентифицирует ассоциированный класс оборудования для заданной возможности.	Токарный станок для изготовления изделия	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ	Микрометр	(не применяется)
Оборудование	Идентифицирует ассоциированную возможность оборудования	Токарный станок 15	DP-1	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения возможностей оборудования	Доступность токарного станка для изготовления изделия в канун Нового 2000 года	Автоматический вертикально-сверлильный станок	Измерительный инструмент	(не применяется)
Тип возможностей	Типы возможностей: использованные, неиспользованные, общие, имеющиеся, недостижимые, задействованные	Недостижимые	Задействованные	Имеющиеся	(не применяется)

Окончание таблицы 85

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Причина	Определяет причину для типа возможностей	Вследствие несоответствия требованиям Y2K	Календарная калибровка	Доступен для измерения	(не применяется)
Фактор достоверности	Мера степени достоверности значения возможности	90 %	100 %	100 %	(не применяется)
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования. Если опущена, то данная возможность ассоциируется с областью применения родительской иерархии возможностей операции. Нуль или несколько элементов необходимы для идентификации конкретной области применения определения возможностей операции	Рабочее предприятие Южного побережья	Станок с ЧПУ идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка № 4 приемного терминала	(не применяется)
Использование оборудования	Определяет ожидаемый порядок использования возможностей класса оборудования или собственно оборудования	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Время начала	Время начала, ассоциированное с возможностью оборудования. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем начала действия родительской возможности операции	1999-12-30 11:59	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 00:00 UTC	(не применяется)
Время окончания	Время окончания действия ассоциированной возможности оборудования. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем окончания действия родительской возможности операции	2000-01-01 12:00	10-28-2006 2:15 UTC	10-28-2006 8:00 UTC	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества определенной возможности оборудования, при наличии	48	1	1	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Час	Станок	Инструмент	(не применяется)

Если *оборудование* — это элементы нескольких *классов оборудования,* то информация о *возможностях оборудования,* определенная *классом оборудования,* используется с осторожностью (во избежание двойного учета). Ресурс оборудования задействуется на уровне реализации.

6.4.6 Свойство возможностей оборудования

Конкретные свойства, необходимые для оценки *возможностей оборудования,* представляются сущностью *equipment capability properties.*

В таблице 86 определены атрибуты объекта *свойства возможностей оборудования*.

Свойство возможностей оборудования может содержать вложенные *свойства возможностей оборудования.*

Таблица 86 — Атрибуты свойства возможностей оборудования

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства оборудования или свойства класса оборудования	Объем	Выбег шпинделя	Определение шкалы	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства возможностей оборудования	Мера объема оборудования	Максимально допустимый выбег шпинделя	Единицы измерения	(не применяется)
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств	10000	Менее чем 0,00008	Метрическое	(не применяется)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Литр	Дюйм	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества определенной возможности оборудования, при наличии	12	(не применяется)	1	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества	Час	(не применяется)	Каждый	(не применяется)

6.4.7 Возможности физического актива

Возможности *физического актива* или *класса физических активов* как «задействованные», «имеющиеся» или «недостижимые» для конкретного времени представляются сущностью *physical asset capability. Возможности физического актива* могут содержать ссылки либо на физический актив, либо на класс физических активов.

Возможности физического актива должны идентифицировать:

a) степень доступности активов (имеющиеся, недостижимые, задействованные, использованные, неиспользуемые, общие);

b) время, ассоциированное с доступностью (например, третья смена в конкретный день).

Конкретные *возможности физического актива* могут содержать *свойства возможностей физического актива. Свойства возможностей физического актива* могут включать количественную оценку ссылочного ресурса.

В таблице 87 определены атрибуты объекта *возможностей физического актива*.

Таблица 87 — Атрибуты возможностей физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс физических активов	Идентифицирует ассоциированный класс физических активов для данной возможности	Токарный станок Jones Model 23	Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ, модель 105, XYZ Corp	(не применяется)	(не применяется)

Продолжение таблицы 87

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Физический актив	Идентифицирует ассоциированные возможности физического актива	Станок #99298	Серийный № #: 5563442 Идентификатор актива 44Q56W	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения возможностей физического актива	Доступность токарного станка для изготовления изделия в канун Нового 2000 года	Вертикально-сверлильный станок Cameroon	(не применяется)	(не применяется)
Тип возможностей	Типы возможностей: Использованная, Неиспользуемая, Общая, Имеющиеся, Недостижимые, Задействованные	Недостижимые	Задействованные	(не применяется)	(не применяется)
Причина	Определяет причину для типа возможностей	Несоответствие требованиям Y2K	Календарная калибровка	(не применяется)	(не применяется)
Фактор достоверности	Мера степени достоверности значения возможности	90%	100%	(не применяется)	(не применяется)
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования. Если опущена, то данная возможность ассоциируется с областью применения родительской иерархии возможностей операции. Нуль или несколько элементов необходимы для идентификации конкретной области применения определения возможностей операции	Рабочее предприятие южного побережья	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	(не применяется)	(не применяется)
Использование физического актива	Определяет ожидаемый порядок использования возможностей класса физических активов или отдельного физического актива	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Время начала	Время начала, ассоциированное с возможностью физического актива. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем начала действия родительских возможностей операции	1999-12-30 11:59	10-28-2006 2:00 UTC	(не применяется)	(не применяется)
Время окончания	Время окончания ассоциируется с возможностью физического актива. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем окончания действия родительской возможности операции	2000-01-01 12:00	10-28-2006 2:15 UTC	(не применяется)	(не применяется)

Окончание таблицы 87

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Количество	Содержит описание количества определенной возможности физического актива, при наличии	48	1	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества, при наличии	Час	Станок	(не применяется)	(не применяется)

6.4.8 Свойство возможностей физического актива

Конкретные свойства, необходимые для определения *возможностей физического актива,* представляются сущностью *physical asset capability property.*

Свойства возможностей физического актива могут содержать вложенные *свойства возможностей физического актива.*

В таблице 88 определены атрибуты объекта *свойства возможности физического актива.*

Таблица 88 — Атрибуты свойства возможностей физического актива

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства ассоциированного свойства физического актива или свойства класса физических активов	Объем	Повторяемость	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства возможностей физического актива	Мера объема оборудования.	Точность сверления	(не применяется)	(не применяется)
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств	10000	0,0002	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	Литр	Дюйм	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества определенной возможности физического актива, при наличии	12	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества	Час	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.4.9 Возможности материала

Возможности материала как «задействованные», «имеющиеся» или «недостижимые» в конкретное время представляются сущностью *material capability. Возможности материала* используются для определения *партий материала* и *подпартий материала.* Данная сущность включает информацию, ассоциированную с функциями материала, управлением расходованием энергии, управлением инвентаризацией продукта. Имеющиеся и задействованные в настоящий момент возможности материала используются для материально-производственного снабжения. WIP-возможности (work in progress) или

«задействованные» в настоящий момент возможности материала учитываются при управлении производством.

Возможности материала должны идентифицировать:

a) степень доступности возможностей (имеющиеся, недостижимые, задействованные, использованные, неиспользуемые, общие);

b) время, ассоциированное с доступностью (например, третья смена в конкретный день).

Конкретные *возможности материала* могут иметь *свойства возможностей материала. Свойства возможностей материала* могут включать количество ссылочного материала.

Примечание — Например, в здании № 3 три подпартии из партии крахмала #12345 задействованы в производстве на 2000-02-29.

Возможность материала может быть определена как сущность либо 1), содержащая набор *возможностей материала*, либо 2), являющаяся частью набора *возможностей материала*:

1) Возможность материала может определять набор, содержащий нуль или несколько возможностей материала.

2) Возможность материала может быть элементом набора, содержащего нуль или несколько возможностей материала.

3) Сборка может быть определена как постоянный или переходный набор возможностей материала.

4) Сборка может быть определена как физический или логический набор возможностей материала.

В таблице 89 определены атрибуты объекта *возможностей материала*.

Таблица 89 — Атрибуты возможностей материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Класс материалов	Идентифицирует ассоциированный класс материалов для данной возможности*	Смазочное масло	Алюминий	(не применяется)	(не применяется)
Определение материала	Идентифицирует ассоциированное определение материала для данной возможности*	Машинное масло 8999	Алюминиевый лист	(не применяется)	(не применяется)
Партия материала	Идентифицирует ассоциированную партию материала для заданной возможности*	8999LU-5G	DW94	(не применяется)	(не применяется)
Подпартия материала	Идентифицирует ассоциированную подпартию материала для данной возможности*	8999LU-5G-SL15	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения возможностей материала	Задействованное смазочное масло в канун Нового 2000 года	Заготовка листа для выполнения испытаний	(не применяется)	(не применяется)
Тип возможностей	Типы возможностей: использованные, неиспользуемые, общие, имеющиеся, недостижимые, задействованные	Задействованные	Задействованные	(не применяется)	(не применяется)
Причина	Определяет причину типа возможностей	Доступно для выполнения работ	Календарная калибровка	(не применяется)	(не применяется)
Фактор достоверности	Мера степени достоверности значения возможности	90 %	100 %	(не применяется)	(не применяется)

Продолжение таблицы 89

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования. Если опущена, то данная возможность ассоциируется с областью применения родительской иерархии возможностей операции. Нуль или несколько элементов необходимы для идентификации конкретной области применения определения возможностей операции	Рабочая линия № 15	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	(не применяется)	(не применяется)
Использование материала	Определяет ожидаемый порядок использования возможностей материала. Например: израсходованный, изготовленный, расходуемый	Израсходованный	Задействованный	(не применяется)	(не применяется)
Время начала	Время начала, ассоциированное с возможностью материала. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем начала действия родительской возможности операции	1999-12-30 11:59	10-28-2006 2:00 UTC	(не применяется)	(не применяется)
Время окончания	Время окончания, ассоциированное с возможностью материала. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем окончания действия родительской возможности операции	2000-01-01 12:00	10-28-2006 2:15 UTC	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества определенной возможности материала, при наличии	155	1	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения количества материала, при наличии	Литр	Лист	(не применяется)	(не применяется)
Тип сборки	По выбору: определяется тип сборки. Определенные типы: Физический: компоненты сборки соединены физически или находятся в одной области. Логический: компоненты сборки не обязательно соединены физически или находятся в одной области	Физический	Физический	Логический	Физический

Окончание таблицы 89

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Соотношение сборки	По выбору: определяется тип соотношения. Определенные типы: Постоянное: изделие не предназначено для разборки в производственном процессе. Переходное: временная сборка, используемая в производстве (паллет различных материалов, набор элементов партии)	Постоянное	Переходное	Постоянное	Переходное
* Обычно указывается либо класс материалов, либо определение материала, либо партия материала, либо подпартия материала.					

Если рассматриваемый *материал* является элементом сразу нескольких *классов материалов,* то информация о *возможностях материала,* определенная данным *классом материалов,* используется с осторожностью (во избежание двойного учета). Ресурс материала задействуется на уровне реализации.

6.4.10 Свойство возможностей материала

Конкретные свойства, необходимые для определения *возможностей материала,* представляются сущностью *material capability properties.*

Свойства возможностей материала могут содержать вложенные *свойства возможностей материала.*

В таблице 90 определены атрибуты объектов *свойства возможностей материала.*

Таблица 90 — Атрибуты свойства возможностей материала

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Идентификация свойства, ассоциированного свойства материала или свойства класса оборудования	pH	Размер	(не применяется)	(не применяется)
Описание	Содержит дополнительную информацию и описания определения свойства возможностей материала	pH активного ингредиента	Размер, необходимый для калибровочного теста	(не применяется)	(не применяется)
Значение	Значение, множество значений, диапазон значений свойств	6,3	3×5	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения значения	Единица измерения ассоциированного значения свойства, при наличии	pH	Фут	(не применяется)	(не применяется)
Количество	Содержит описание количества определенной возможности материала, при наличии	2567	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)
Единица измерения количества	Единица измерения ассоциированного количества	Килолитр	(не применяется)	(не применяется)	(не применяется)

6.5 Информация о функциональных возможностях сегмента процесса

6.5.1 Модель возможностей сегмента процесса

Возможность сегмента процесса — это представление логической группировки ресурсов персонала, ресурсов оборудования, ресурсов физического актива и материала, которые задействуются, имеются в наличии или отсутствуют для определенного сегмента процесса в конкретное время.

Возможность сегмента процесса ставится в соответствие *сегменту процесса,* задействованному в ходе операции.

Возможность сегмента процесса должна идентифицировать:

a) тип возможностей (имеющиеся, недостижимые, задействованные, использованные, неиспользуемые, общие);

b) время, ассоциируемое с данной возможностью (например, третья смена в конкретный день).

Возможности сегмента процесса должны включать:

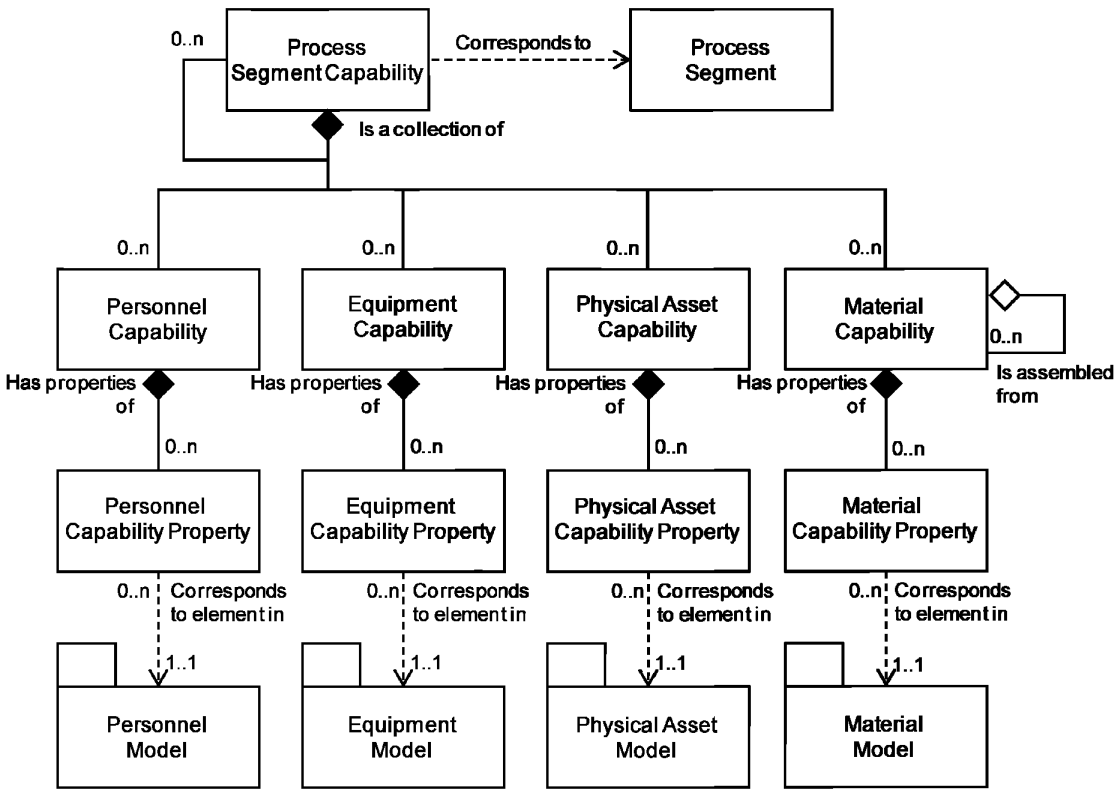
c) *возможности персонала* и любые конкретные свойства, необходимые для определения *свойств возможностей сегмента персонала;*

d) *возможности оборудования* и любые конкретные свойства, необходимые для определения *свойств возможностей оборудования;*

e) *возможности физического актива* и любые конкретные свойства, необходимые для определения *свойств возможностей физического актива;*

f) *возможности материала* и любые конкретные свойства, необходимые для определения *свойств возможностей материала.*

На рисунке 17 приведена модель *возможностей сегмента процесса.*



Process Segment Capability - Возможность сегмента процесса; Corresponds to - Соответствует ...; Process Segment - Сегмент процесса; Is a collection of - Является набором ...; Personnel Capability - Возможность персонала; Equipment Capability - Возможность оборудования; Physical Asset Capability - Возможность физического актива; Material Capability - Возможность материала; Has properties of - Имеет свойства ...; Is assembled from - Собран из ...; Personnel Capability Property - Свойство возможности персонала; Equipment Capability Property - Свойство возможности оборудования; Physical Asset Capability Property - Свойство возможности физического актива; Material Capability Property - Свойство возможности материала; Corresponds to element in - Соответствует элементу ...; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок 17 — Модель объекта возможностей сегмента процесса

6.5.2 Возможности сегмента процесса

Представление логической группировки ресурсов персонала, ресурсов оборудования, ресурсов физического актива и материала, которые являются задействованными, имеющимися в наличии или отсутствующими для данного сегмента процесса в конкретное время, рассматривается как *возможность сегмента процесса.*

Структура *возможности сегмента процесса* эквивалентна структуре персонала, структуре оборудования и структуре материала рассматриваемой *возможности операции* с учетом того, что *возможности сегмента процесса* определяются для конкретного *сегмента процесса.*

В таблице 91 приведен перечень атрибутов *возможности сегмента процесса.*

Таблица 91 — Атрибуты возможности сегмента процесса

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Определяет уникальную реализацию возможности сегмента процесса для указанного элемента модели иерархии оборудования (предприятие, производственный объект, область, рабочий центр, рабочий узел)	1999/12/30-HPC52	84818343DF	4737845	EDIDCUIUE
Описание	Содержит дополнительную информацию и описание определения возможности сегмента процесса	Определяет имеющуюся возможность сегмента процесса сборки изделия	Калибровка вертикально-сверлильного станка с ЧПУ	Планируемый тест толщины алюминиевого листа	Сегмент выпуска фиктивных векселей
Сегмент процесса	Идентифицирует сегмент процесса	Сборка изделия	Выполнение *X* — *Y* теста	RMT38283	Сегмент выпуска фиктивных векселей
Тип возможностей	Типы возможностей: имеющиеся, недостижимые, задействованные	Имеющиеся	Задействованные	Имеющиеся	Недостижимые
Причина	Содержит причину типа возможностей	Доступна для производства	Календарная калибровка	Имеющиеся для планируемой проверки	Необходима для учета инвентарного цикла
Область применения иерархии	Идентифицирует, подходит ли обмениваемая информация для иерархии ролевого оборудования. Если опущена, то данная возможность ассоциируется с областью применения родительской иерархии возможностей сегмента процесса. Нуль или несколько элементов необходимы для идентификации конкретной области применения данного определения производственной возможности	Производственная линия #15	Станок с ЧПУ Идентификатор актива 13465	Тестовая ячейка № 4 приемного терминала	Склад В

Окончание таблицы 91

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Время начала	Время начала для срока действия, определяющего тип возможностей. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем начала действия родительской возможности сегмента процесса	1999-12-30 11:59	10-28-2006 2:00 UTC	10-28-2006 00:00 UTC	10-28-2006 00:00 UTC
Время окончания	Время окончания срока действия, определяющего тип возможностей. Если опущено, то данная возможность ассоциируется со временем окончания действия родительской возможности сегмента процесса	2000-01-01 12:00	10-28-2006 2:15 UTC	10-28-2006 8:00 UTC	10-29-2006 00:00 UTC

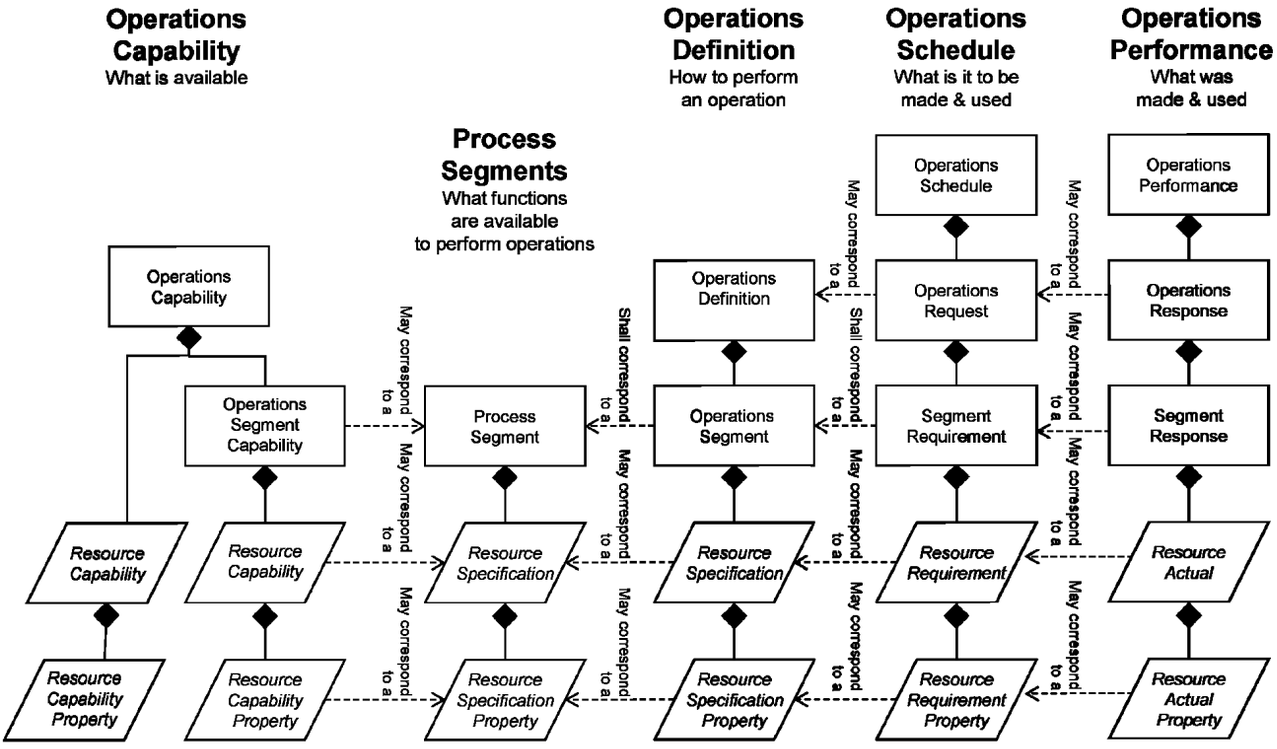
Возможности сегмента процесса следует использовать с осторожностью (во избежание двойного учета ресурсов).

Пример — Ресурс может быть заявлен как «имеющийся» в нескольких сегментах процесса. Однако фактически он может быть доступным для использования только в одном сегменте процесса.

7 Взаимосвязанность объектных моделей

На рисунке 18 представлено, как взаимосвязаны между собой объектные модели. Информация об операциях содержит в себе данные о том, что было сделано, и как это используется. Элементы данной информации соответствуют информации о календарном планировании операции. Элементы календарного планирования операции связаны с информацией об определении операции. Элементы определения операции соответствуют информации с описанием сегмента процесса, содержащим информацию об использовании ресурсов. Возможности операции указывают, какие возможности имеются у указанного ресурса для конкретного сегмента процесса в конкретный период времени.

Наклонные четырехугольники на рисунке 18 могут представлять любые ресурсы (ресурсы персонала, оборудования, физического актива, материала) и свойства данных ресурсов.



Operations Capability. What is available - Возможности операций (доступные); Operations Definition. How to perform an operation - Определение операции (порядок ее выполнения); Operations Schedule. What is it to be made & used - Календарный план операции (что делать, и как этим пользоваться); Operations Performance. What was made & used - Производственные показатели операции (что сделано, и как этим пользоваться); Process Segments. What functions are available to perform operations - Сегменты процесса (доступные функции для выполнения операций); Operations Capability - Возможности операции; Operations Schedule - Календарный план операции; Operations Performance - Производственные показатели операции; Operations Definition - Определение операции; Operations Request - Запрос операции; Operations Response - Отклик операции; May correspond to a - Может соответствовать ...; Shall correspond to a - Должно соответствовать ...; Operations Segment Capability - Возможности сегмента операции; Process Segment - Сегмент процесса; Operations Segment - Сегмент операции; Segment Requirement - Требование к сегменту; Segment Response - Отклик сегмента; Resource Capability - Возможности ресурса; Resource Specification - Спецификация ресурса; Resource Requirement - Требование к ресурсу; Resource Actual - Фактический ресурс; Resource Capability Property - Свойство возможности ресурса; Resource Specification Property - Свойство спецификации ресурса; Resource Specification Property - Свойство требования к ресурсу; Resource Requirement Property - Свойство требования к ресурсу; Resource Actual Property - Свойство фактического ресурса; Resource Personnel, Equipment, Physical Asset, or Material - Ресурс — это персонал, оборудование, физический актив или материал

Рисунок 18 — Взаимосвязанность объектных моделей

Примечание — Свойства возможностей ресурса и спецификации (свойства) сегментов операций отображают данные свойства на спецификации (свойства) ресурсов сегментов процесса. Данные свойства могут быть подмножествами спецификаций (свойств) ресурсов сегментов процесса, если свойства возможностей используются для оценки степени их доступности, а свойства сегмента изготовления продукта могут быть использованы для определения специальных требований к разработке календарного плана.

В таблице 92 приведены перекрестные ссылки, имеющиеся между элементами информационных потоков в модели потоков данных (МЭК 62264-1) и между соответствующими разделами описания объектной модели.

Таблица 92 — Перекрестные ссылки, связывающие модели

МЭК 62264-1 (информация о модели потока данных)	МЭК 62264-1 (из функции)	МЭК 62264-1 (в функцию)	Часть 2 (разделы описания объектной модели)
6.5.2 Календарный план	Разработка календарного плана производства	Управление производством	6.2 и А.2
6.5.3 Плановое производство	Управление производством	Разработка календарного плана производства	6.3 и А.3

Продолжение таблицы 92

МЭК 62264-1 (информация о модели потока данных)	МЭК 62264-1 (из функции)	МЭК 62264-1 (в функцию)	Часть 2 (разделы описания объектной модели)
6.5.4 Производственные возможности	Управление производством	Разработка календарного плана производства	6.4 и А.4
6.5.5 Требования к порядку расходования материалов и энергии	Управление расходованием материалов и энергии	Материально-техническое снабжение	Описано в терминах модели материала, (5.4)
6.5.6 Подтверждение поступающих заказов	Управление расходованием материалов и энергии	Материально-техническое снабжение	Описано в терминах модели материала, (5.4)
6.5.7 Долгосрочные требования к расходованию материалов и энергии	Разработка календарного плана производства	Управление расходованием материалов и энергии	Описано в терминах модели материала, (5.4)
6.5.8 Краткосрочные требования к расходованию материалов и энергии	Управление производством	Управление расходованием материалов и энергии	Описано в терминах модели материала, (5.4)
6.5.9 Инвентаризация материалов и энергии	Управление расходованием материалов и энергии	Управление производством	Описано в терминах модели материала, (5.4)
6.5.10 Цели оценки производственных затрат	Учет стоимости продукта	Управление производством	6.2 и А.2
6.5.11 Производственные показатели и затраты	Управление производством	Учет стоимости продукта	6.3 и А.3
6.5.12 Учет поступления материалов и энергии	Управление расходованием материалов и энергии	Учет стоимости продукта	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.13 Результаты обеспечения качества	Обеспечение качества	Управление производством	5.4 и 6.3
6.5.14 Стандарты и требования заказчика	Маркетинг и продажи	Обеспечение качества	6.1 и А.1
	Обеспечение качества	Управление производством	
6.5.15 Требования к продукту и к процессу	Исследования, разработка и проектирование	Обеспечение качества	6.1 и А.1
6.5.16 Отказ от готовой продукции	Обработка заказов	Обеспечение качества	<Не детализованы в объектной модели> Обычно неструктурированная информация обрабатывается на ситуативной основе
6.5.17 Отказ от запроса в ходе процесса	Управление производством	Обеспечение качества	Описано в терминах модели материала, (5.4)
6.5.18 Запасы готовой продукции	Управление товарными запасами	Разработка календарного плана производства	Описано в терминах модели материала, (5.4)
6.5.19 Данные о процессе	Управление производством	Обеспечение качества	6.3 и А.3
6.5.20 Специальный календарный план	Разработка календарного плана производства	Управление товарными запасами	6.2 и А.2
6.5.21 Запрос информации о продукте и процессе	Управление производством	Исследования, разработка и проектирование	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.22 Запрос технического обслуживания	Управление производством	Оперативное руководство техническим обслуживанием	6.2

Окончание таблицы 92

МЭК 62264-1 (информация о модели потока данных)	МЭК 62264-1 (из функции)	МЭК 62264-1 (в функцию)	Часть 2 (разделы описания объектной модели)
6.5.23 Отклик технического обслуживания	Управление техническим обслуживанием	Управление производством	6.3
6.5.24 Стандарты и методы технического обслуживания	Управление производством	Оперативное руководство техническим обслуживанием	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.25 Обратная связь технического обслуживания	Управление техническим обслуживанием	Управление производством	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.26 Техническая обратная связь в части продукции и процессов	Управление производством	Исследования, разработка и проектирование	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.27 Требования к заказу на покупку технического обслуживания	Управление техническим обслуживанием	Материально-техническое снабжение	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.28 Производственный заказ	Обработка заказов	Разработка календарного плана производства	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.29 Доступность	Разработка календарного плана производства	Обработка заказов	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.30 Отпуск со склада для транспортировки	Управление транспортировкой продукции	Управление товарными запасами	<Не детализованы в объектной модели>
6.5.31 Подтверждение транспортировки	Управление товарными запасами	Управление транспортировкой продукции	<Не детализованы в объектной модели>

8 Перечень объектов

В таблице 93 приведен полный перечень объектов, рассматриваемых в настоящем стандарте.

Таблица 93 — Объекты общего ресурса

Объект	Модель
Класс персонала	Модель персонала
Свойство класса персонала	Модель персонала
Физическое лицо	Модель персонала
Свойство физического лица	Модель персонала
Спецификация квалификационного испытания	Модель персонала
Результат квалификационного испытания	Модель персонала
Свойство класса оборудования	Модель оборудования
Класс оборудования	Модель оборудования
Оборудование	Модель оборудования
Свойство оборудования	Модель оборудования
Спецификация испытаний функциональных возможностей оборудования	Модель оборудования
Результат испытаний функциональных возможностей оборудования	Модель оборудования
Физический актив	Модель физического актива
Свойство физического актива	Модель физического актива

Продолжение таблицы 93

Объект	Модель
Класс физических активов	Модель физического актива
Свойство класса физических активов	Модель физического актива
Спецификация испытаний возможностей физического актива	Модель физического актива
Результат испытаний возможностей физического актива	Модель физического актива
Отображение актива оборудования	Модель физического актива
Класс материалов	Модель материала
Свойство класса материала	Модель материала
Определение материала	Модель материала
Свойство определения материала	Модель материала
Партия материала	Модель материала
Свойство партии материала	Модель материала
Подпартия материала	Модель материала
Спецификация испытаний материала	Модель материала
Результат испытаний материала	Модель материала
Набор материалов	Модель материала
Набор определений материала	Модель материала
Набор классов материалов	Модель материала
Сегмент процесса	Модель сегмента процесса
Параметр сегмента процесса	Модель сегмента процесса
Спецификация сегмента персонала	Модель сегмента процесса
Свойство спецификации сегмента персонала	Модель сегмента процесса
Спецификация сегмента оборудования	Модель сегмента процесса
Свойство спецификации сегмента оборудования	Модель сегмента процесса
Спецификация сегмента физического актива	Модель сегмента процесса
Свойство спецификации сегмента физического актива	Модель сегмента процесса
Спецификация сегмента материала	Модель сегмента процесса
Свойство спецификации сегмента материала	Модель сегмента процесса
Набор спецификаций сегментов материалов	Модель сегмента процесса
Зависимость сегмента процесса	Модель сегмента процесса
Определение операции	Модель определения операции
Ведомость (номенклатура) материалов для выполнения операций	Модель определения операции
Элемент ведомости (номенклатуры) материалов для выполнения операций	Модель определения операции
Сегмент операции	Модель определения операции
Спецификация параметра	Модель определения операции
Спецификация персонала	Модель определения операции
Свойство спецификации персонала	Модель определения операции
Спецификация оборудования	Модель определения операции
Свойство спецификации оборудования	Модель определения операции
Спецификация физического актива	Модель определения операции
Свойство спецификации физического актива	Модель определения операции

Продолжение таблицы 93

Объект	Модель
Спецификация материала	Модель определения операции
Свойство спецификации материала	Модель определения операции
Набор спецификаций материалов	Модель определения операции
Зависимость сегмента операции	Модель определения операции
Календарный план операции	Модель календарного плана операции
Запрос операции	Модель календарного плана операции
Отклик запрошенного сегмента	Модель календарного плана операции
Требования к сегменту	Модель календарного плана операции
Параметр сегмента	Модель календарного плана операции
Требования к персоналу	Модель календарного плана операции
Свойство требования к персоналу	Модель календарного плана операции
Требование к оборудованию	Модель календарного плана операции
Свойство требования к оборудованию	Модель календарного плана операции
Требование к физическому активу	Модель календарного плана операции
Свойство требования к физическому активу	Модель календарного плана операции
Требование к материалу	Модель календарного плана операции
Свойство требования к материалу	Модель календарного плана операции
Набор требований к материалу	Модель календарного плана операции
Производственные показатели операции	Модель производственных показателей операции
Отклик операции	Модель производственных показателей операции
Отклик сегмента	Модель производственных показателей операции
Данные сегмента	Модель производственных показателей операции
Фактический персонал	Модель производственных показателей операции
Свойства фактического персонала	Модель производственных показателей операции
Фактическое оборудование	Модель производственных показателей операции
Свойство фактического оборудования	Модель производственных показателей операции
Фактический физический актив	Модель производственных показателей операции
Свойство фактического физического актива	Модель производственных показателей операции
Фактический материал	Модель производственных показателей операции
Свойство фактического материала	Модель производственных показателей операции
Набор фактических материалов	Модель производственных показателей операции
Возможности операции	Модель возможностей операции
Возможности персонала	Модель возможностей операции
Свойство возможностей персонала	Модель возможностей операции
Возможности оборудования	Модель возможностей операции
Свойство возможностей оборудования	Модель возможностей операции
Возможности физического актива	Модель возможностей операции
Свойства возможностей физического актива	Модель возможностей операции
Возможности материала	Модель возможностей операции
Свойство возможностей материала	Модель возможностей операции
Набор возможностей материала	Модель возможностей операции

Окончание таблицы 93

Объект	Модель
Возможности сегмента процесса	Модель возможностей сегмента процесса
Определение продукта	Модель определения продукта
Сегмент изготовления продукта	Модель определения продукта
Производственная ведомость (номенклатура)	Модель определения продукта
Набор производственных ведомостей	Модель определения продукта
Календарный план производства	Модель календарного плана производства
Запрос производства	Модель календарного плана производства
Параметр производства	Модель календарного плана производства
Производственный показатель	Модель производственных показателей
Эффективность производства	Модель производственных показателей
Данные производства	Модель производственных показателей
Производственные возможности	Модель производственных возможностей

9 Соответствие

Любая оценка соответствия спецификации установленным требованиям должна рассматриваться в части:

a) использования терминологии, определенной в настоящем стандарте;

b) поддержки объектных моделей *(модели персонала, материала, оборудования, физического актива, сегмента процесса, возможностей операции, определения операции, календарного плана операции, производственных показателей операции, возможностей производства, возможностей сегмента процесса, определения продукта, календарного плана производства, производственных показателей);*

c) использования поддерживаемых объектов, определенных в разделе 8;

d) использования атрибутов каждого поддерживаемого объекта;

e) соответствия взаимосвязей между поддерживаемыми объектами;

f) возможности установления соответствия используемых определений, объектов, атрибутов и соотношений, или, в случае частичного соответствия, возможности явного установления области несоответствия.

Приложение А
(обязательное)

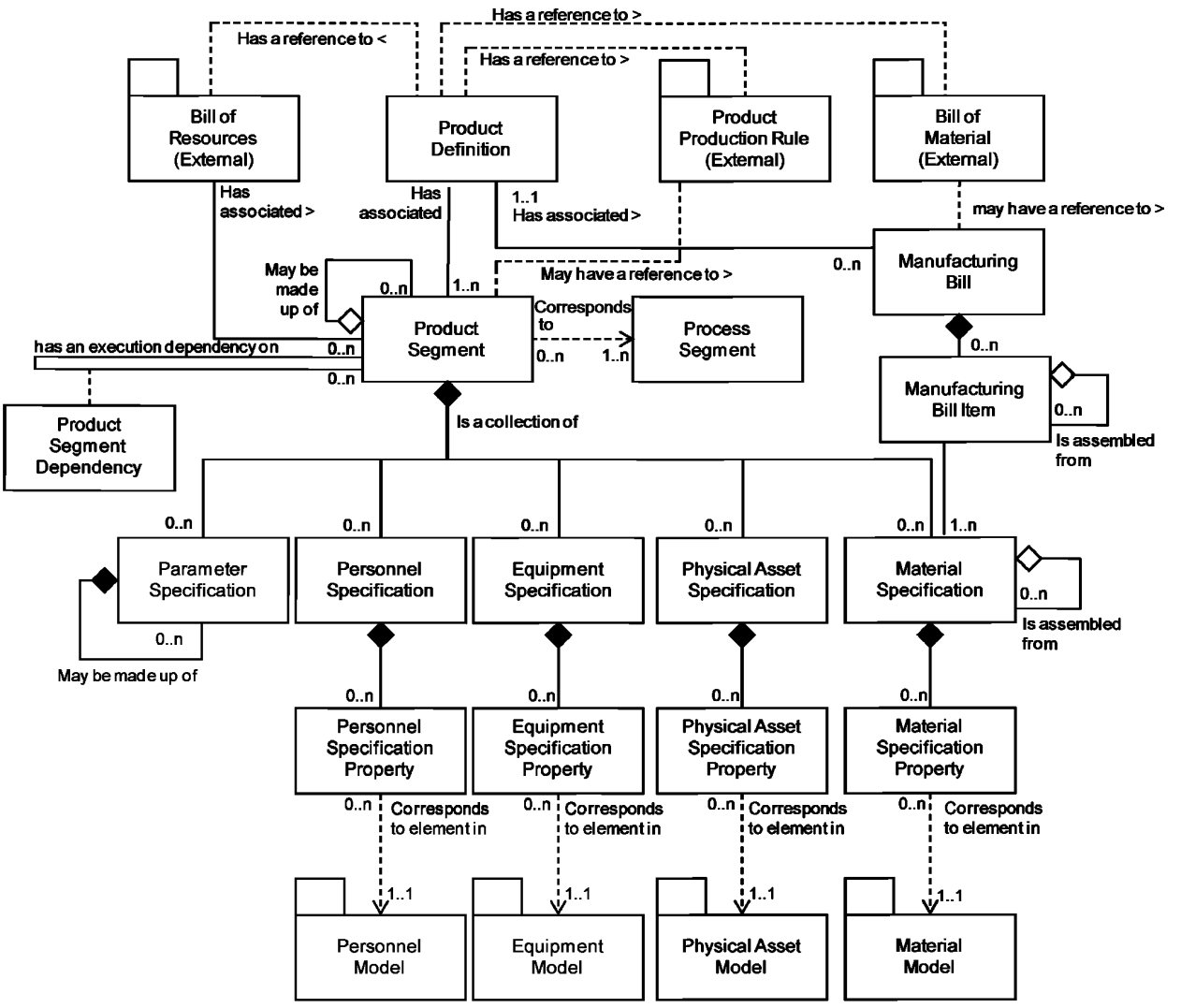
Конкретная информация о производстве

А.1 Информация об определении продукта

А.1.1 Модель определения продукта

Модель производственной информации — это специализированное подмножество моделей операции с альтернативными именами объектов, способствующими обеспечению их совместимости с предыдущими версиями продукта. Новые практические реализации должны использовать заданные модели операции.

Модель определения продукта приведена на рисунке А.1. Модель определяет информацию, используемую для разработки правил производства продукции, ведомости (номенклатуры) материалов и ведомости (номенклатуры) ресурсов. Указанные три внешние модели показаны пакетами (штриховые линии связи) на рисунке А.1. Их определения в настоящем стандарте не рассматриваются.



Has a reference to < - Содержит ссылку на ...; Bill of Resources (External) - Ведомость (номенклатура) ресурсов (внешняя модель); Product Definition - Определение продукта; Product Production Rule (External) - Правило производства продукта (внешняя модель); Bill of Material (External) - Ведомость (номенклатура) материалов (внешняя модель); Has associated - Уже ассоциировал ...; may have a reference to > - Может содержать ссылку на ...; May be made up of - Может быть составлен из ...; has an execution dependency on - Зависимость выполнения от...; Corresponds to Product Segment - Соответствует сегменту продукта...; Product Segment - Сегмент продукта; Manufacturing Bill Item - Элемент ведомости (номенклатуры) производства; Is assembled from - Собран из ...; Product Segment Dependency - Зависимость сегмента продукта; Is a collection of - Представляет собой набор ...; Parameter Specification - Спецификация параметра; Personnel Specification - Спецификация персонала; Equipment Specification - Спецификация оборудования; Physical Asset Specification - Спецификация физического актива; Material Specification - Спецификация материала; Corresponds to element in - Соответствует элементу из ...; Personnel Specification Property - Свойство спецификации персонала; Equipment Specification Property - Свойство спецификации оборудования; Physical Asset Specification Property - Свойство спецификации физического актива; Material Specification Property - Свойство спецификации материала; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок А.1 — Модель определения продукта

Правила производства продукта — это информация, используемая для инструктирования о порядке выполнения операции. Правила производства продукта — это инструкции, определяемые спецификой производства. Их можно рассматривать как общую рецептуру, рецептуру, связанную с местом производства, технологическую рецептуру (см. МЭК 61512), стандартизованную технологическую операцию (SOP), стандартные рабочие условия (SOC), пошаговую процедуру сборки на основе утвержденной производственной стратегии.

А.1.2 Определение продукта

Ресурсы, необходимые для изготовления конкретного продукта, могут быть представлены сущностью *product definition. Определение продукта* содержит перечисление обмениваемой информации о продукте. Данная инфор-

мация используется во множестве сегментов изготовления продукта. *Определение продукта* содержит ссылку на ведомость (номенклатуру) материалов, правило производства продукта, ведомость (номенклатуру) ресурсов.

Атрибуты *определения продукта* содержатся в *определении операции* в соответствии с 6.1. Кроме того, *тип операции* задается по выбору. Если тип определен, то он должен иметь значение «Производство».

Примечание — Идентификатор определения продукта и идентификатор определения материала могут совпадать.

А.1.3 Ведомость производства

Идентификация материала (класса материалов), необходимого для производства продукта, представляется сущностью *manufacturing bill. Ведомость (номенклатура) производства* содержит идентификацию материалов, включенных в полную ведомость производства.

Ведомость производства включает информацию о всех случаях использования конкретного материала при производстве продукта. *Спецификация материала* определяет только его количество, используемое в *сегменте изготовления продукта.*

Примечание — Например, *ведомость производства* может идентифицировать 55 винтов типа С с левой резьбой, из которых 20 используются в одном *сегменте изготовления продукта,* 20 — в другом *сегменте изготовления продукта* и 15 — в третьем *сегменте изготовления продукта.*

Атрибуты *ведомости производства* и атрибуты *ведомости материалов для выполнения операции* могут быть одинаковыми (см. таблицу 45).

А.1.4 Элемент ведомости производства

Каждый материал, указанный в *ведомости производства,* представляется сущностью *manufacturing bill item.*

Атрибуты *элемента ведомости производства* и атрибуты *элемента ведомости материалов для выполнения операций* могут совпадать (см. таблицу 46).

А.1.5 Сегмент изготовления продукта

Значения, необходимые для количественной оценки сегмента конкретного продукта, представляются сущностью *product segment. Сегмент изготовления продукта* идентифицирует, ссылается или соответствует *сегменту процесса. Сегмент изготовления продукта* ставится в соответствие конкретному продукту. *Сегмент процесса* является независимым от производства конкретного продукта.

Примечание — Примеры включают требования конкретного числа операторов с конкретной квалификацией.

Набор *сегментов изготовления продукта* для некоторого продукта обеспечивает последовательность и упорядочивание сегментов, необходимых для изготовления продукта. Данная информация должна быть достаточно детальной для производственного и календарного планирования. Соответствующее правило производства продукта содержит дополнительные детали, необходимые для организации фактического производства.

Сегмент изготовления продукта может определять нуль или несколько ресурсов, соответствующих *спецификации оборудования, спецификации физического актива, спецификации персонала, спецификации материала. Сегмент изготовления продукта* может задавать значения параметров, указанных в соответствующем *сегменте процесса.*

Сегмент изготовления продукта может содержать ссылку на правило производства продукта, соответствующее правилам практической реализации конкретного сегмента изготовления продукта, если необходима более высокая степень детализации, чем одно правило производства продукта и определение продукта.

Примечание — Технологическая рецептура может задаваться (см. МЭК 61512) для каждого сегмента изготовления продукта.

Атрибуты *сегмента изготовления продукта* и атрибуты *сегмента операции* могут совпадать в соответствии с 6.1. При этом тип операции указывается по выбору, но он должен иметь значение «Производство».

А.1.6 Параметр продукта

Конкретные параметры, необходимые для *сегмента изготовления продукта,* представляются сущностью *product parameter.* Атрибуты *параметра продукта* и атрибуты *спецификации параметра* могут совпадать в соответствии с 6.1.6.

А.1.7 Зависимости сегмента изготовления продукта

Зависимости производства, определяемые спецификой продукта, представляются сущностью *product segment dependency.* Атрибуты *зависимости сегмента изготовления продукта* и атрибуты *зависимости сегмента операции* могут совпадать в соответствии с 6.1.15.

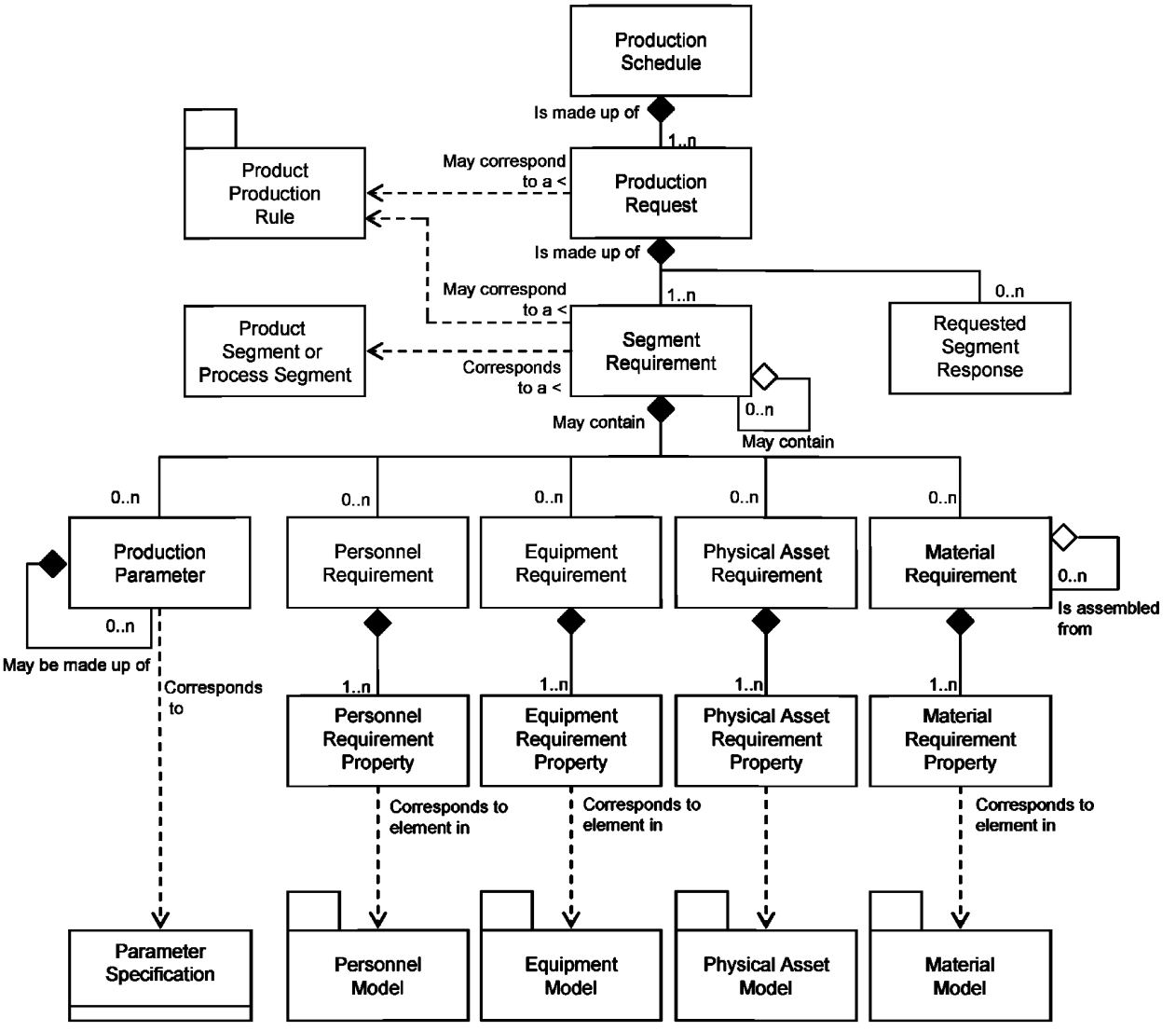
А.2 Календарные планы производства

А.2.1 Модель календарного плана производства

Календарный план производства — это запрос на производство. *Календарный план производства* включает один или несколько *запросов производства. Запрос производства* — это запрос производства конкретного продукта, идентифицированного правилом производства продукта. *Запрос производства* содержит информацию, не-

обходимую для изготовления продукта и выполнения календарных требований. *Запрос производства* содержит, по крайней мере, одно *требование к сегменту,* даже если это *требование к сегменту* относится ко всему процессу изготовления продукта.

На рисунке А.2 приведена *модель календарного плана производства*.



Production Schedule - Календарный план производства; Is made up of - Составлен из ...; May correspond to a < - Может соответствовать ...; Product Production Rule - Правило производства продукта; Production Request - Запрос производства; Product Segment or Process Segment- Сегмент продукта или сегмент процесса; Corresponds to a < - Соответствует ...; Segment Requirement - Требование к сегменту; Requested Segment Response - Отклик запрошенного сегмента; May contain - Может содержать; Production Parameter - Параметр производства; Personnel Requirement - Требование к персоналу; Equipment Requirement - Требование к оборудованию; Physical Asset Requirement - Требование к физическому активу; Material Requirement - Требование к материалу; May be made up of - Может быть составлен из ...; Is assembled from - Собран из ...; Personnel Requirement Property - Свойство требования к персоналу; Equipment Requirement Property - Свойство требования к оборудованию; Physical Asset Requirement Property - Свойство требования к физическому активу; Material Requirement Property - Свойство требования к материалу; Corresponds to element in - Соответствует элементу из ...; Parameter Specification - Спецификация параметра; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок А.2 — Модель календарного плана производства

Примечание — Предшествующая версия настоящего стандарта содержит описания конкретных объектов каждого типа используемого материала. В текущей версии настоящего стандарта данные объекты удалены. Удаленные следующие объекты: требования к изготовленному материалу, требования к используемому материа-

лу, требования к использованному материалу, ожидаемые расходуемые материалы. Атрибуты *Свойства требования к материалу* должны определять порядок использования данного материала.

А.2.2 Календарный план производства

Запрос производства представляется сущностью *production schedule. Календарный план производства* включает один или несколько *запросов производства.*

Атрибуты *календарного плана производства* и атрибуты *календарного плана операции* определены в таблице 58. При этом атрибут *тип операции* — это атрибут по выбору. Если он указан, то имеет значение «Производство».

А.2.3 Запрос производства

Запрос производства одного продукта, идентифицированного правилом производства продукта, представляется сущностью *production request. Запрос производства* содержит необходимую производственную информацию, обеспечивающую выполнение календарного плана производства. Это может быть подмножество информации о заказе коммерческого производства. Заказ может содержать дополнительную информацию, обычно не используемую коммерческой системой.

Запрос производства может идентифицировать (содержать ссылку на) ассоциированное правило производства продукта. *Запрос производства* должен содержать, по крайней мере, одно *требование к сегменту,* даже если рассматриваемое *требование к сегменту* покрывает весь процесс изготовления продукта. Если *требование к сегменту,* определяемое рассматриваемым правилом производства продукта, не является уникальным, то данное требование должно содержать, по крайней мере, одно *требование к изготовленному материалу* с идентификацией, указанием количества и единицы измерения материала.

Запрос производства может быть зарегистрирован в одном или нескольких *откликах производства.* В некоторых ситуациях, идентификация материала, идентификация правила производства продукта и количества материала — это все, что требуется для организации производства. Другие ситуации могут потребовать дополнительную информацию. Дополнительная информация может быть описана параметрами производства, требованиями к персоналу, требованиями к оборудованию, требованиями к физическому активу, требованиями к материалу.

Атрибуты *запроса производства* и атрибуты *запроса операции* могут совпадать (см. таблицу 59).

А.2.4 Параметр производства

Конкретные параметры, необходимые для *запроса производства,* представляются сущностью *production parameter.*

Параметры производства могут быть: либо параметрами продукта, содержащими некоторые характеристики продукта (например, цвет краски), либо параметрами процесса, содержащими некоторые характеристики производственного процесса (например, время выпекания).

Примечание — Примеры *параметров производства:*

- допустимые значения качества;
- контрольные точки;
- цели;
- конкретные требования заказчика (например, беспримесность = 99,95 %);
- конечное размещение изготовленного продукта;
- информация о транспортировке;
- прочая информация, не относящаяся непосредственно к управлению производством (например, номер заказа, необходимый для маркировки, язык маркировки).

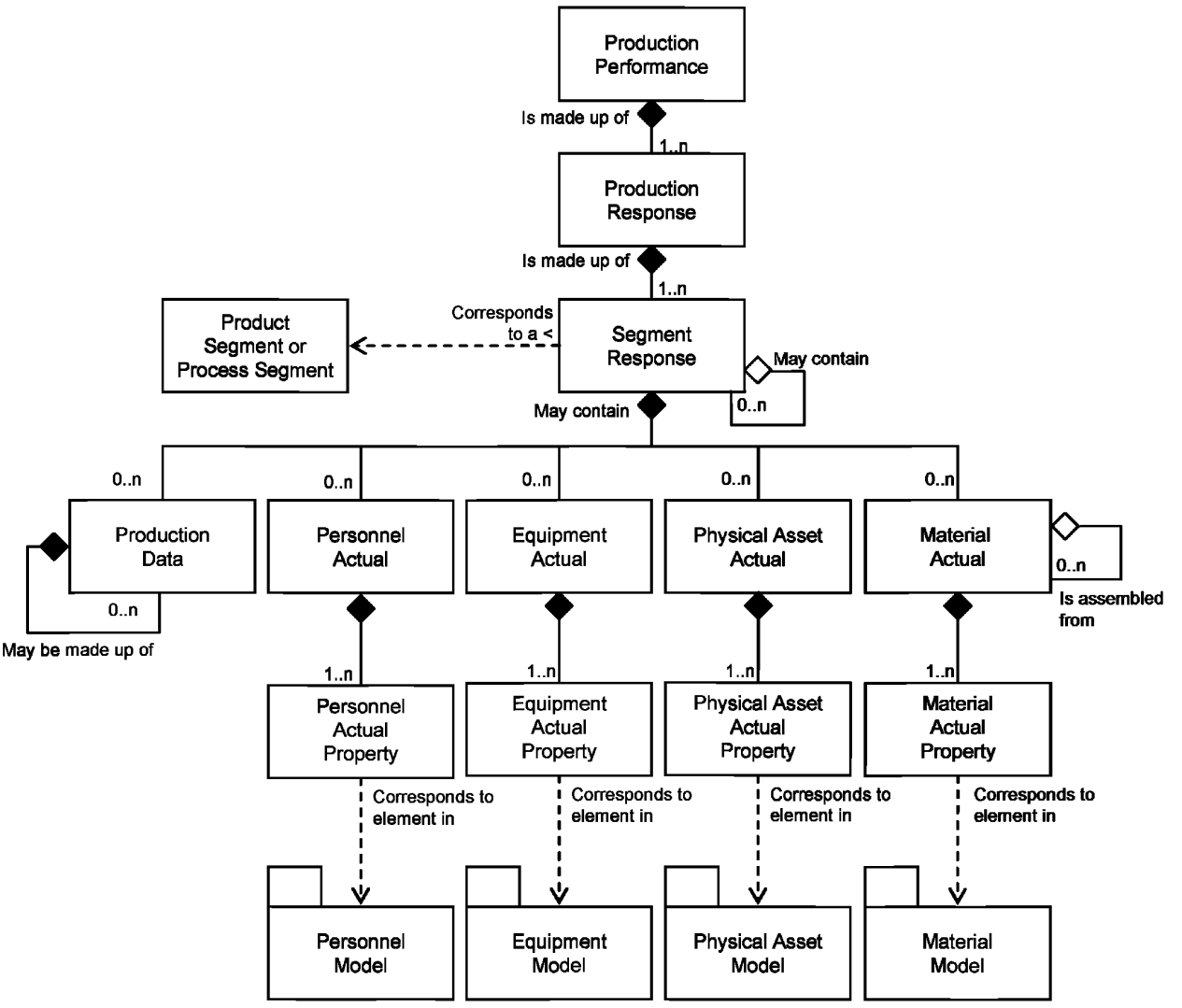
Атрибуты *параметра производства* и атрибуты *параметра сегмента* могут совпадать (см. таблицу 61).

А.3 Производственные показатели

А.3.1 Модель производственных показателей

Производственные показатели — это информация о запрошенном производстве, набор откликов производства (production response). Отклики производства — это отклики, ассоциированные с запросом производства (production request). Для одного запроса производства может быть один или несколько откликов производства, если производственные возможности разбивают запрос производства на части.

На рисунке А.3 приведена модель объекта производственных показателей.



Production Performance - Производственные показатели; Is made up of - Составлен из ...; Production Response - Отклик производства; Product Segment or Process Segment - Сегмент продукта или сегмент процесса; Corresponds to a < - Соответствует ...; Segment Response - Отклик сегмента; May contain - Может содержать ...; Production Data - Данные о производстве; May be made up of - Может состоять из ...; Personnel Actual - Фактический персонал; Equipment Actual - Фактическое оборудование; Physical Asset Actual - Фактический физический актив; Material Actual - Фактический материал; Is assembled from - Собран из ...; Personnel Actual Property - Свойство фактического персонала; Corresponds to element in - Соответствует элементу ...; Equipment Actual Property - Свойство фактического оборудования; Physical Asset Actual Property - Свойство фактического физического актива; Material Actual Property - Свойство фактического материала; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model -Модель материала

Рисунок А.3 — Модель производственных показателей

Примечание — Предшествующая версия настоящего стандарта содержит описания конкретных объектов для каждого типа использованного материала. Из текущей версии настоящего стандарта указанные объекты удалены. Удаленные следующие объекты: фактически изготовленный материал, фактически использованный материал, фактически расходуемый материал. Атрибуты *Свойства требования к материалу* необходимы для определения порядка использования материала.

А.3.2 Производственные показатели

Производственные показатели запрошенного производства представляются сущностью *production performance. Производственные показатели* — это набор *откликов производства.*

Атрибуты *производственных показателей* и атрибуты *производственных показателей операции* могут совпадать (см. таблицу 70). При этом атрибуты типа операции — это атрибуты по выбору. Если они указаны, то имеют значение «Производство».

А.3.3 Отклик производства

Отклик производства, ассоциированный с *запросом производства,* представляется сущностью *production response.* Для одного *запроса производства* может быть один или несколько *откликов производства,* если производственные возможности разбивают *запрос производства* на несколько частей.

Примечание — Например, единственный *запрос производства* 200 редукторов может быть зарегистрирован по 10 откликам производства, 20 редукторов каждый, вследствие производственных ограничений.

Отклики производства содержат информацию, отправляемую по обратной связи коммерческой системе (по окончании производства, в ходе производства).

Для коммерческой системы может потребоваться знание статусов промежуточных откликов производства, а не ожидание статуса конечного отклика производства (например, для оценки стоимости готового материала или промежуточных материалов).

Атрибуты *отклика производства* и атрибуты *отклика операции* могут совпадать (см. таблицу 71). При этом *атрибуты типа операции* — это атрибуты по выбору. Если они указаны, то имеют значение «Производство».

А.3.4 Данные производства

Прочая информация, поставленная в соответствие фактическому производству, представляется сущностью *production data.*

Примечание — Примеры *данных производства:*

- номер заказа, ассоциированный с запросом производства;
- конкретные коммерческие особенности операций, поставленные в соответствие заказу (например, полный заказ, неполный заказ, ожидаемые дата и время выполнения заказа);
- информация о качестве;
- сертификация процедуры анализа;
- процедурные отклонения (например, идентификация события, используемая в другой системе, информация об аварийной ситуации);
- ход процесса (например, профили температур);
- поведение оператора (например, вмешательство, действия, комментарии).

Атрибуты *данных производства* и атрибуты *данных сегмента* могут совпадать (см. таблицу 73).

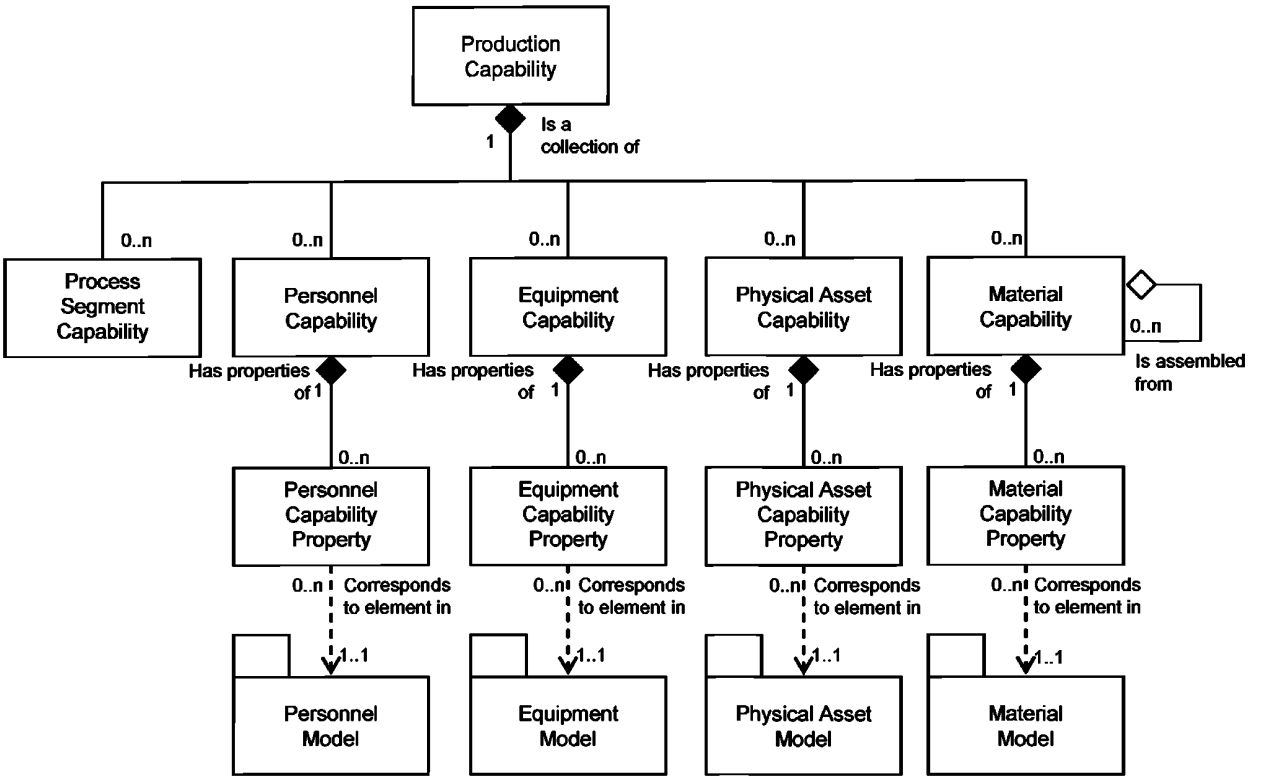
А.4 Производственные возможности

А.4.1 Модель возможностей производства

Информация о производственных возможностях — это совокупность информации о всех ресурсах производства в указанный момент времени. Она включает информацию об оборудовании, материале, персонале, физических активах, сегментах процесса. Производственные возможности определяют имена, термины, статусы, и значения величин, необходимых для функционирования системы управления производством.

Производственные возможности — это совокупность функциональных возможностей персонала, оборудования, физического актива, материала, сегмента процесса для указанного момента времени (в настоящем или будущем). Они определяются как задействованные, имеющиеся в наличии, недостижимые.

Модель производственных возможностей приведена на рисунке А.4.



Production Capability - Производственные возможности; Is a collection of - Набор из ...; Process Segment Capability - Возможности сегмента процесса; Personnel Capability - Возможности персонала; Has properties of - Имеет свойства ...; Equipment Capability - Возможности оборудования; Physical Asset Capability - Возможности физического актива; Material Capability - Возможности материала; Is assembled from - Собран из ...; Personnel Capability Property - Свойство возможностей персонала; Equipment Capability Property - Свойство возможностей оборудования; Physical Asset Capability Property - Свойство возможностей физического актива; Material Capability Property - Свойство возможностей материала; Corresponds to element in - Соответствует элементу...; Personnel Model - Модель персонала; Equipment Model - Модель оборудования; Physical Asset Model - Модель физического актива; Material Model - Модель материала

Рисунок А.4 — Модель возможностей производства

А.4.2 Производственные возможности

Совокупность функциональных возможностей персонала, оборудования, физического актива, материала и сегмента процесса для указанного момента времени (в прошлом, настоящем или будущем), определенных как «задействованные», «имеющиеся в наличии» и «недостижимые» для производственных операций. Производственные возможности представляются сущностью *production capability.* Атрибуты *производственных возможностей* и атрибуты *возможностей операции* могут совпадать (см. таблицу 82).

Приложение В
(справочное)

Примеры использования настоящего стандарта

В.1 Порядок и примеры использования настоящего стандарта

Использование настоящего стандарта ожидается в спецификациях интерфейсов на Уровне 3 и 4 новых приложений, приложений предыдущих версий, а также их комбинаций. Указанные интерфейсы могут способствовать использованию пакетного программного обеспечения в контексте приложений предыдущих версий, активно использующих настоящий стандарт.

В соответствии с настоящим стандартом, содержание интерфейса определяется быстрее и точнее. Кроме того, спецификация содержания интерфейса может использоваться повторно. Этому способствует правильное использование оценок соответствия, идентифицирующих модели объектов, поддерживаемые спецификацией содержания интерфейса.

МЭК 62264-1 определяет категории информации, обмениваемой между коммерческими системами, производственными операциями и системами управления. Определены четыре следующие категории:

- *определение операции;*
- *возможности операции;*
- *календарный план операции;*
- *производственные показатели операции.*

} информация об операциях

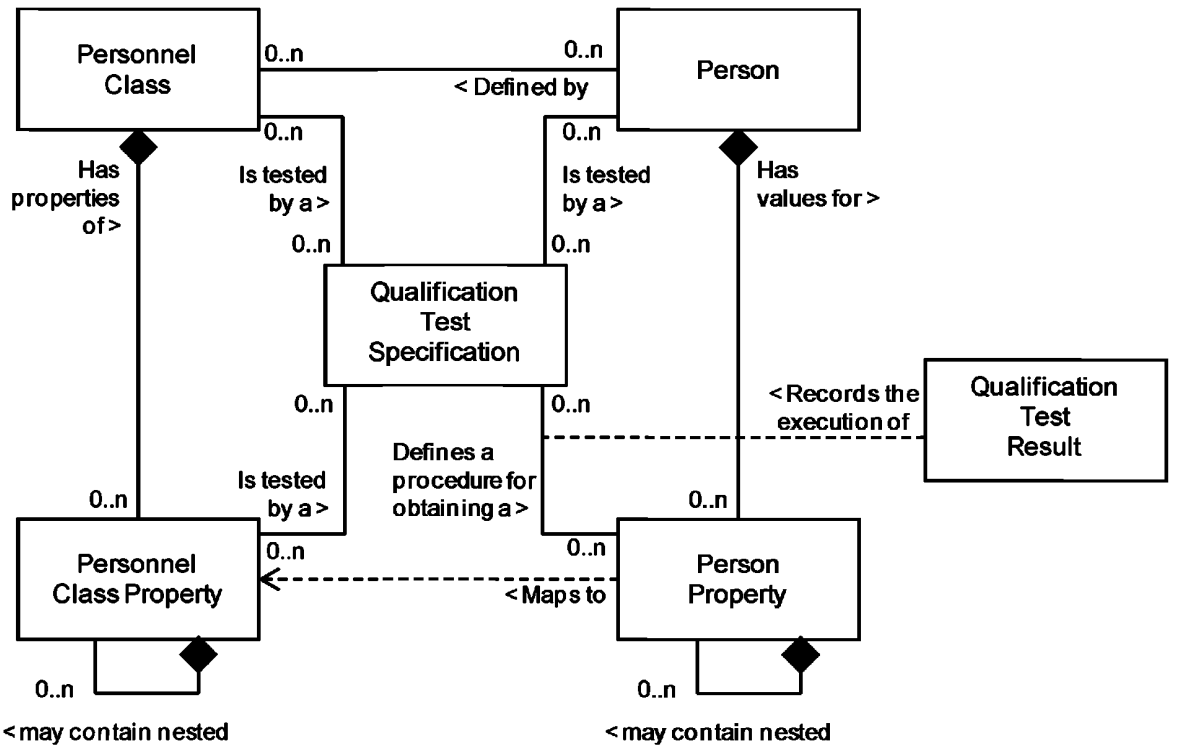
Каждая из указанных четырех категорий использует следующие пять ресурсов, также определенных в МЭК 62264-1:

- *персонал;*
- *оборудование;*
- *физический актив;*
- *материал;*
- *сегмент процесса.*

В настоящем стандарте представлены соответствующие UML модели и атрибуты объектов, используемые данными UML моделями. UML модели — это программно-независимые описания процедуры обмена данными между коммерческими системами, производственными операциями и системой управления.

Язык UML использует объектно-ориентированные методологии. Это означает наличие классов, подклассов и экземпляров (объектов). Например, классом может «Автомобиль». Экземпляром может быть «Автомобиль миссис Майн» или «Мой автомобиль». Класс имеет атрибуты. Экземпляры присваивают атрибутам значения. Например, класс «Автомобиль» имеет атрибут «Номерной знак». Реализация «Автомобиль миссис Майн» присваивает атрибуту значение: «Номерной знак = ABC 123».

Пример — Рисунок В.1 — UML модель Персонала.



Personnel Class - Класс персонала; < Defined by - Определен ...; Person - Физическое лицо; Has properties of > - Имеет свойства ...; Is tested by a > - Тестирован с помощью ...; Has values for > - Имеет значения для ...; Qualification Test Specification - Спецификация квалификационного испытания; < Records the execution of - Регистрирует выполнение ...; Qualification Test Result - Результат квалификационного испытания; Defines a procedure for obtaining a > - Определяет процедуру получения ...; Personnel Class Property - Свойство класса персонала; < Maps to - Отображает на ...; Person Property - Свойство физического лица; < may contain nested - Может содержать вложенные элементы ...

Рисунок В.1 — Модель персонала

Модель, приведенная на рисунке В.1, — это аналог рисунка 5. Она определяет шесть классов: *физическое лицо, класс персонала, свойство физического лица, свойство класса персонала, спецификация квалификационного испытания, результат квалификационного испытания.*

В таблице В.1 приведены атрибуты физического лица (аналог таблицы 5).

Таблица В.1 — Атрибуты физического лица

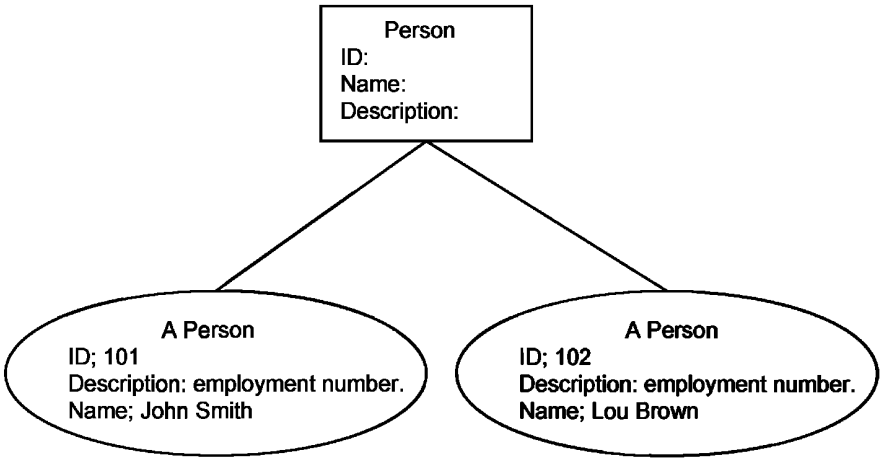
Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
ID	Уникальная идентификация конкретного физического лица внутри области применения обмениваемой информации (производственные возможности, календарный план производства, производственные показатели,..). Если необходима идентификация физического лица, то данный идентификатор следует использовать и в других частях модели (например, производственные возможности для данного физического лица, отклик производства для идентификации физического лица)	Наемный работник 23	22828	999-123-4567	007

Окончание таблицы В.1

Имя атрибута	Описание	Пример производства	Пример технического обслуживания	Пример обеспечения качества	Пример материально-производственного снабжения
Описание	Дополнительная информация о ресурсе	Информация о физическом лице	Специалист по техническому обслуживанию	Техник-лаборант	Водитель
Имя	Имя индивидуума. Рассматривается как дополнительная идентификация ресурса, но только как информация, а не как уникальное значение	Jane	Jim	John	James

Вышесказанное означает, что класс *физическое лицо* имеет атрибуты: Идентификатор, Описание, Имя.

На рисунке В.2 показаны класс *физическое лицо* с атрибутами, а также два экземпляра данного класса. Например, John Smith и Lou Brown.

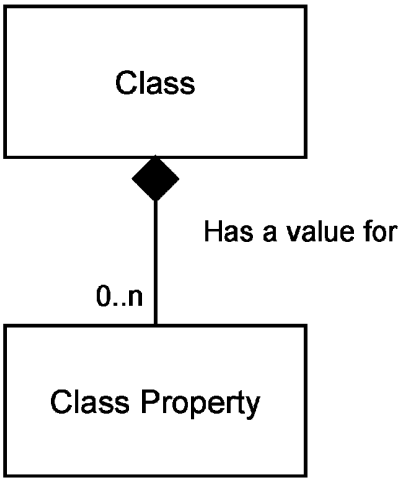


Person - Физическое лицо; ID: - Идентификатор; Name - Имя; Description - Описание; A Person - Физическое лицо; ID; 101 - Идентификатор: 101; Description: employment number - Описание № регистрации на бирже труда; Name; John Smith - Имя: John Smith; A Person - Физическое лицо; ID; 102 - Идентификатор: 102; Description: employment number - Описание: № регистрации на бирже труда; Name; Lou Brown - Имя: Lou Brown

Рисунок В.2 — Экземпляр класса *физическое лицо*

Аналогично можно указать класс для *класса персонала (класс персонала* рассматривается как группа/категория персонала). Используемые экземпляры зависят от приложения. Это могут быть: инженеры, рабочие ночной смены, операторы сверлильного станка и т. д.

Конечно, некоторые атрибуты классов будут зависеть от приложений. Для поддержки конкретных атрибутов приложения используется понятие «свойство». Экземпляры свойств определяют атрибуты соответствующего класса. UML модель определяет, что у соответствующего класса может быть нуль, одно или несколько свойств (см. рисунок В.3).



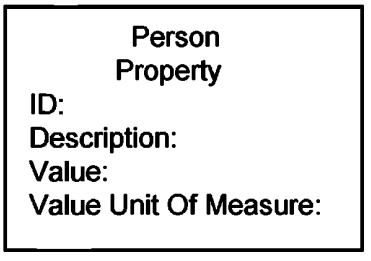
Class - Класс; Has a value for - Имеет значение для ...; Class Property - Свойство класса

Рисунок B.3 — UML модель класса, свойства класса

Вышесказанное означает, что все экземпляры свойства эффективно описывают атрибуты класса. Каждый экземпляр класса содержит значения атрибутов.

Определенные атрибуты *физического лица*, также как атрибуты *класса персонала,* зависят от приложения. Например, может оказаться полезным обмениваться информацией о дате рождения физического лица в одном приложении, а в другом — нет. Для поддержки конкретных атрибутов приложения можно использовать сущности *свойство физического лица, свойство класса персонала*. Экземпляры свойств определяют атрибуты класса физического лица (класса персонала). UML модель определяет, что у *класса физического лица (класса персонала)* может быть нуль, одно или несколько свойств.

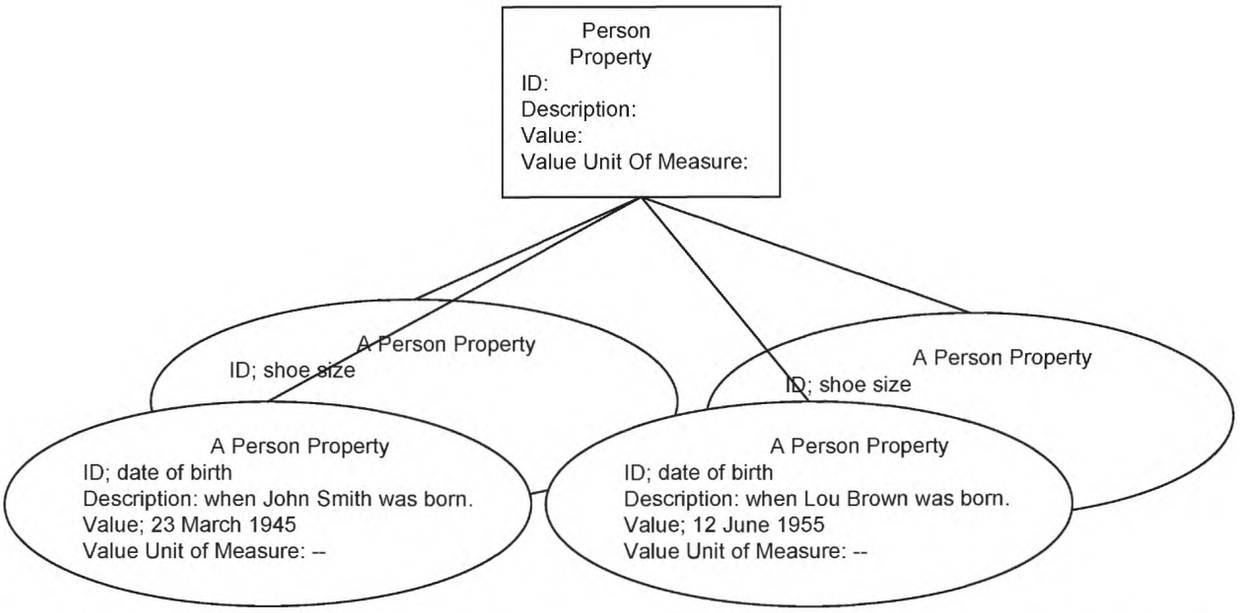
Рассмотрим класс *свойство физического лица*. Каждое такое свойство уникально определяется его идентификатором, описанием, значением и единицей измерения значения (см. рисунок B.4).



Person - Физическое лицо; Property - Свойства; ID - Идентификатор; Description - Описание; Value - Значение; Value Unit Of Measure - Единица измерения значения

Рисунок B.4 — Свойства класса

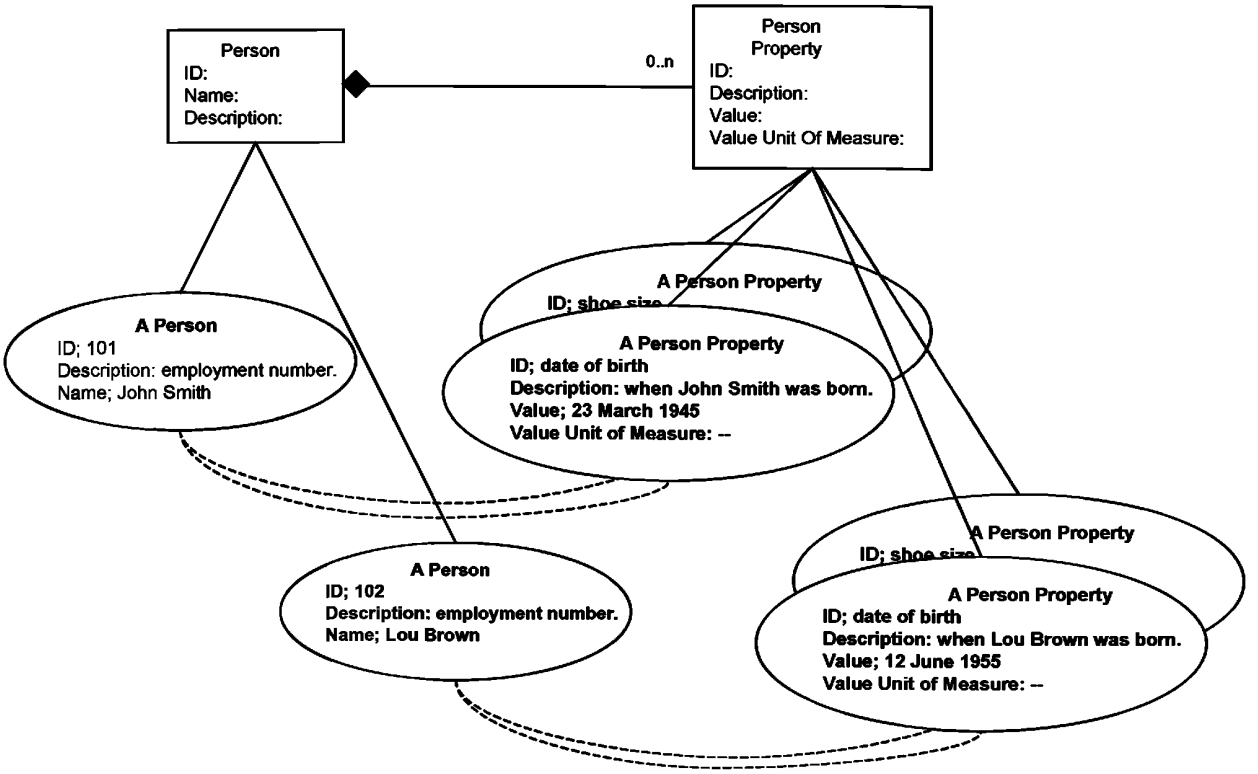
Данный класс может иметь четыре экземпляра: два для даты рождения (один для John и один для Lou) и два для размера обуви (один для John и один для Lou, см. рисунок B.5).



Person - Физическое лицо; Property - Свойства; ID - Идентификатор; Description - Описание; Value - Значение; Value Unit Of Measure - Единица измерения значения; A Person Property - Свойство физического лица; ID; shoe size - Идентификатор: размер обуви; A Person Property - Свойство физического лица; ID; date of birth - Идентификатор: дата рождения; Description: when John Smith was born - Описание: дата рождения John Smith; Value; 23 March 1945 - Значение: 23 марта 1945 г.; Value Unit of Measure - Единица измерения: нет; A Person Property - Свойство физического лица; ID; date of birth - Идентификатор: дата рождения; Description: when Lou Brown was born - Описание: дата рождения Lou Brown; Value; 12 June 1955 - Значение: 12 июня 1955 г.; Value Unit of Measure - Единица измерения: нет

Рисунок В.5 — Экземпляры свойств физических лиц

Вышесказанное означает, что каждое *физическое лицо* (его экземпляр) содержат информацию о его свойствах (см. рисунок В.6).



Person - Физическое лицо; ID - Идентификатор; Name - Имя; Description - Описание; Person - Физическое лицо; Property - Свойства физического лица; ID - Идентификатор; Description - Описание; Value - Значение; Value Unit Of Measure - Единица измерения; A Person Property - Свойство физического лица; ID; shoe size - Идентификатор; размер обуви; A Person - Физическое лицо; ID; 101 - Идентификатор: 101; Description: employment number - Описание: номер регистрации на бирже труда; Name; John Smith - Имя: John Smith; A Person Property - Свойство физического лица; ID; date of birth - Идентификатор: дата рождения; Description: when John Smith was born - Описание: дата рождения John Smith; Value; 23 March 1945 - Значение: 23 марта 1945 г.; Value Unit of Measure: - Единица измерения: нет; A Person - Физическое лицо; ID; 102 - Идентификатор: 102; Description: employment number - Описание: номер регистрации на бирже труда; Name; Lou Brown - Имя: Lou Brown; A Person Property - Свойство физического лица; ID; date of birth - Идентификатор: дата рождения; Description: when Lou Brown was born - Описание: дата рождения Lou Brown; Value; 12 June 1955 - Значение: 12 июня 1955 г.; Value Unit of Measure: - Единица измерения: нет

Рисунок В.6 — Экземпляры физического лица и свойства физического лица

Важно отметить, что классы определяются внутри продукта и поддерживаются внутри продукта, чтобы иметь возможность создавать экземпляры и манипулировать ими. При этом конкретные созданные экземпляры зависят от приложения.

В.2 Применение настоящего стандарта

При конструировании (создании) системы, использующей настоящий стандарт, необходимо убедиться, что данная система поддерживает рассматриваемые классы (например, *физическое лицо, класс персонала, свойство физического лица, свойство класса персонала* и т. д.). Для обеспечения соответствия настоящему стандарту, все классы, определенные в настоящем стандарте, должны поддерживаться указанной системой.

Перед началом эксплуатации системы, необходимо принять решение, какие свойства будут иметь рассматриваемые классы (т. е. какие экземпляры будут у свойств классов). Рассматриваются только свойства, обмениваемые между системами. Далее приведены основные критерии отбора свойств.

- Вследствие внутренней структуры баз данных, некоторые базы данных не могут быть расширены в процессе эксплуатации. Поэтому необходимо знать заранее, какие свойства следует поддерживаться.

- Различные системы могут иметь различные ограничения в части именования свойств. Например, максимальная длина имени свойства, использование верхнего и нижнего индексов.

- Различные системы могут разрабатываться на различных языках. Например, в одной системе все свойства представляются на французском языке, в другой — на английском.

В ходе эксплуатации системы, данными об экземплярах могут обмениваться. Обмениваемые данные могут представляться в различных формах: в форме базы данных, с помощью языка XML и XML-схем, разрабатываемых в соответствии с настоящим стандартом.

B.3 Отображение баз данных модели

Если база данных используется для обмена данными, то существует много различных способов структурирования баз данных. Таблицы B.2 и B.3 — типовые примеры структуры базы данных, используемой для хранения данных. Атрибут «Key» (Ключ) указывает уникальное значение, необходимое для обеспечения реляционной целостности.

Таблица B.2 — Структура базы данных для физического лица

ТАБЛИЦА: Физическое лицо		
Идентификатор	Описание	Имя

Таблица B.3 — Структура базы данных для свойства физического лица

ТАБЛИЦА: Свойство физического лица				
Идентификатор	Описание	Значение	Единица измерения значения	Ключ

Если система находится в состоянии эксплуатации, то содержание базы данных определяется таблицей B.4 и таблицей B.5.

Таблица B.4 — База данных физического лица (содержит данные)

ТАБЛИЦА: Физическое лицо		
Идентификатор	Описание	Имя
101	Номер сотрудника	John Smith
102	Номер сотрудника	Lou Brown
103	Номер сотрудника	Jane Mine

Таблица B.5 — База данных свойств физического лица (содержит данные)

ТАБЛИЦА: Свойство физического лица				
Идентификатор	Описание	Значение	Единица измерения значения	Ключ
Дата рождения	Указывает дату рождения физического лица	1945-03-23	YYYY-MM-DD	101
Размер обуви	Указывает размер обуви физического лица	43		101
Дата рождения	Указывает дату рождения физического лица	1955-06-12	YYYY-MM-DD	102
Размер обуви	Указывает размер обуви физического лица	45		102
Дата рождения	Указывает дату рождения физического лица	1969-12-24	YYYY-MM-DD	103
Размер обуви	Указывает размер обуви физического лица	38		103

B.4 Использование языка XML

Если для обмена данными используются документы на языке XML, то существует множество различных способов структурирования данных документов. Структура документа на языке XML определяется XML-схемой. Схема эквивалентна определению базы данных, представленной в форме таблицы.

На рисунке B.7 приведена возможная XML-схема для физического лица. Данная схема определяет место для идентификатора ID, описания, имени, свойства физического лица и места расположения перечня классов персонала, которым принадлежат рассматриваемые физические лица. Физическое лицо (его экземпляр) определяется идентификатором ID, описанием, именем, а также переменными *PersonProperty* и *PersonnelClassID*.

Идентификатор ID, описание и имя соответствуют атрибутам идентификатора, атрибутам описания и атрибутам имени, определенным в настоящем стандарте.

PersonnelClassID определен как идентификатор ID класса персонала. *PersonnelClassID* (их может быть много) содержит ссылку на экземпляры *PersonnelClass*.

PersonProperty определяется как комплексный тип, содержащий идентификатор свойства, описание и значение.

```
<xsd:complexType name = "PersonType">
     <xsd:sequence>
            <xsd:element name = "ID"            type = "xsd:string"/>
            <xsd:element name = "Description"   type = "xsd:string"
                                                minOccurs = "0"
                                                maxOccurs = "unbounded"/>
            <xsd:element name = "Name"          type = "xsd:string"/>
            <xsd:element name = "PersonProperty"
                                                type = "PersonPropertyType"
                                                minOccurs = "0"
                                                maxOccurs = "unbounded"/>
            <xsd:element name = "PersonnelClassID"
                                                type = "PersonnelClassIDType"
                                                minOccurs = "0"
                                                maxOccurs = "unbounded"/>
     </xsd:sequence>
</xsd:complexType>

<xsd:simpleType name="PersonnelClassIDType">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
    </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
```

Рисунок В.7 — Пример XML – схемы для объекта физического лица

PersonProperty содержит экземпляры *PersonProperty* (их может быть много). *PersonProperty* (экземпляр) определяется его идентификатором ID, описанием, значением и единицей измерения значения. Идентификатор, описание, значение и единица измерения значения соответствуют атрибутам идентификатора, описания и имени, определенным в настоящем стандарте.

PersonProperty (экземпляр свойства физического лица) может быть определен в схеме, показанной на рисунке В.8.

```
<xsd:complexType name = "PersonPropertyType">
     <xsd:sequence>
           <xsd:element name = "ID"                      type = "IDType"/>
           <xsd:element name = "Description"     type = "DescriptionType"
                              minOccurs = "0" maxOccurs = "unbounded"/>
           <xsd:element name = "Value"           type = "ValueType"
                              minOccurs = "0" maxOccurs = "unbounded"/>
           <xsd:element name = "ValueUnitOfMeasure" type = "ValueUOMType"
                              minOccurs = "0" maxOccurs = "unbounded"/>
           <xsd:element name = "QualificationTestSpecificationID"
                              type = "QualificationTestSpecificationIDType"
                              minOccurs = "0" maxOccurs = "unbounded"/>
           <xsd:element name = "TestResult"      type = "TestResultType"
                         minOccurs = "0" maxOccurs = " unbounded"/>
   </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
```

Рисунок В.8 — Пример XML – схемы для свойства физического лица

В ходе выполнения схемы создается документ на языке XML, устанавливаются значения атрибутов, которыми обмениваются между системами. Рисунок В.9 иллюстрирует документ на языке XML, соответствующий вышеуказанной схеме, содержащей информацию о физическом лице и свойстве физического лица.

```
<PersonType>
    <ID> 101</ID>
    <Description>Employment Number</Description>
    <Name>John Smith</Name >
    <PersonProperty>
              <ID>date-of-birth</ID>
              <Description>indicates when a person is born
              </Description>
              <Value>1945-03-23</Value>
              <Value Unit of Measure> YYYY-MM-DD
          </Value Unit of Measure>
              <ID>Shoe size</ID>
              <Description>indicates the shoe size </Description>
              <Value>43</Value>
    </ PersonProperty >
    <PersonnelClassID>{night-shift-operator, engineer}
    </PersonnelClassID>
</PersonType>
```

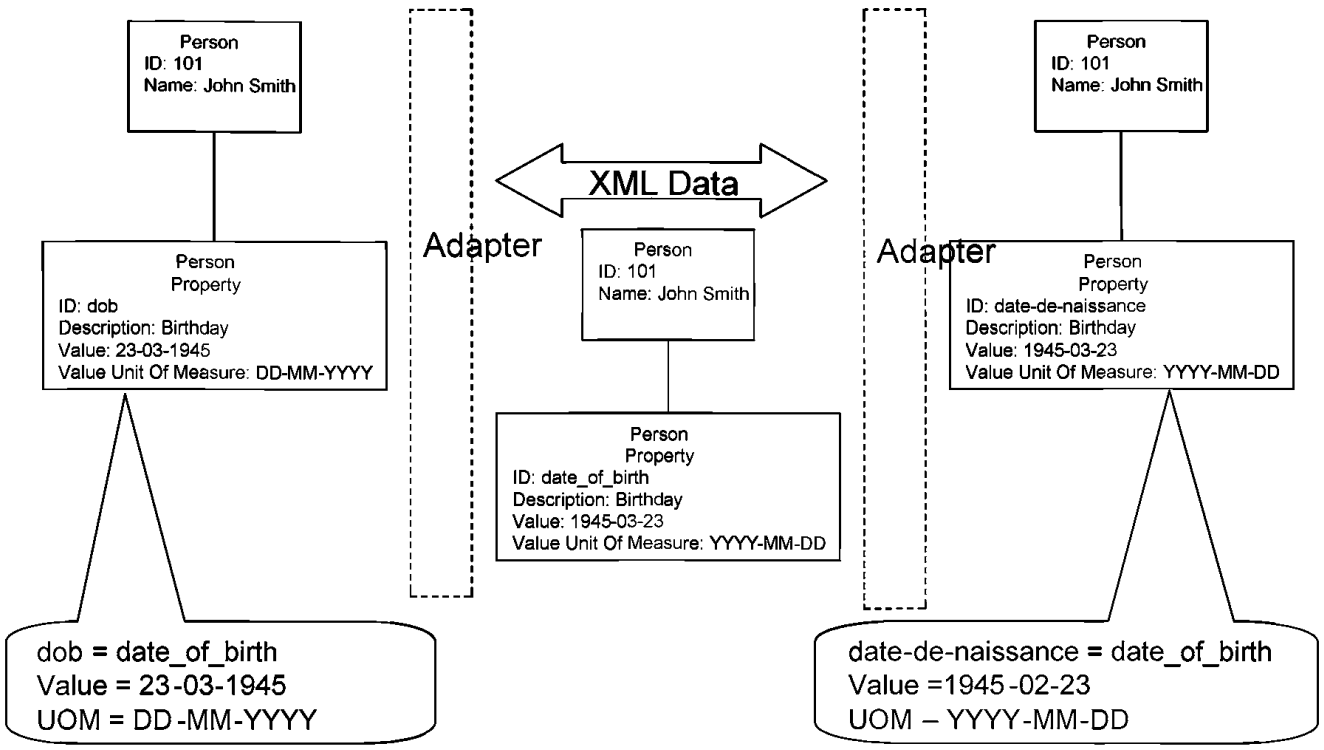
Рисунок В.9 — Пример физического лица и свойства физического лица

Информация об экземпляре класса персонала *PersonnelClass* (например, о менеджере продукта, об инженере) может обмениваться с использованием отдельной схеме на языке XML (см. рисунок В.10).

```
<PersonClassType>
    <ID>Engineer</ID>
    <Description> a registered professional engineer</Description>
    <PersonnelClassPropertyType>
          <ID>Engineer's License Number</ID>
          <Description>"The official engineer's license number"
          </Description>
    </PersonnelClassPropertyType>
</PersonClassType>
```

Рисунок В.10 — Пример информации о классе физических лиц

Так как схемы (объекты) на языке XML и их атрибуты не могут использоваться (считаться одинаковыми) внутри различных систем, то в данных системах целесообразно разработать «адаптер/транслятор». Данный «адаптер/транслятор» отображает терминологию МЭК 62264-1 на терминологию рассматриваемой системы. На рисунке В.11 приведен пример адаптера, отображающего идентификаторы свойств и типы свойств (формат даты).



Person - Физическое лицо; ID: 101 - Идентификатор: 101; Name: John Smith - Имя: John Smith; XML Data - Данные на языке XML; Adapter - Адаптер; Person - Физическое лицо; Property - Свойство; ID: dob - Идентификатор: dob=дата рождения; Description: Birthday - Описание: дата рождения; Value: 23 - 03 — 1945 - Значение: 23-03-1945; Value Unit Of Measure: DD - MM — YYYY - Единица измерения величины: число-месяц-год; dob = date_of_birth - Dob=дата рождения; Value = 23 - 03 — 1945 - Значение=23-03-1945; UOM = DD - MM — YYYY - Единица измерения= число-месяц-год

Рисунок В.11 — Адаптер, отображающий различные идентификаторы свойств и их значения

Приложение С
(справочное)

Примеры наборов данных

С.1 Общие положения

Следующие разделы содержат примеры наборов данных, составленные на основе моделей и атрибутов, описанных в настоящем стандарте.

С.2 Примеры моделей материалов

Рассматривается упрощенный пример информации о материале, используемом в пищевой промышленности. Пример содержит информацию коллективного пользования о классе материалов (свинина), об определении материала (свинина, 80 % постного мяса), о партии (подпартии материала). В развернутом примере может рассматриваться несколько классов материалов, наборов данных (коллективного пользования) с описаниями материалов, партий (подпартий) динамического коллективного пользования. Для иллюстрации соотношений между объектами используются отступы.

Класс материалов
- ID — Свинина
- Описание —
- Свойства
  - ID — Смертельная жара
  - Описание — Температура для уничтожения бактерий
  - Значение — 160
  - Единица измерения — Градус F
  - ID — Целевая температура приемного терминала
  - Описание —
  - Значение — 32
  - Единица измерения — Градус F
  - ID — Максимальная температура приемного терминала
  - Описание —
  - Значение — 36
  - Единица измерения — Градус F
  - ID — Минимальная температура приемного терминала
  - Описание —
  - Значение — 28
  - Единица измерения — Градус F
  - ID — Максимально допустимое время разделки
  - Описание — Время с момента резания
  - Значение — 3
  - Единица измерения — Дни

Определение материала
- ID — Свинина 80
- Описание — Разделка бескостной свинины с долей постного мяса 80%
- Значение —
- Единица измерения —
- Свойство
  - ID — % Постного мяса
  - Описание —
  - Значение — 80
  - Единица измерения — %
    - Спецификация испытаний материала
      - ID — JackSpratTest1
      - Описание — Тест для определения процента жирности мяса
      - Версия — 1997-04-02
  - ID — % жирности
  - Описание —
  - Значение — 20
  - Единица измерения — %

Партия материала
- ID — 20000115091345

Описание —
Статус утвержден
Свойства
ID — Температура доставки
Описание — Температура в момент доставки
Значение — 37,5
Единица измерения — Градус F
Результат испытаний материала
ID - 2000-01-16-4930-TEMP
Описание — Внутренняя температура свинины
Дата — 2000-01-16
Отклик операции — Неудовлетворительно
Срок действия — Отсутствует
ID — Разделка мяса
Описание — Дата разделки
Значение — 2000-01-14
Единица измерения —
ID — Срок действия
Описание — Срок действия
Значение — 2000-01-17
Единица измерения —
ID — Жирность
Описание — Фактическая жирность, %
Значение — 20
Единица измерения — %
Результат испытаний материала
ID — 2000-01-16-4930-SPRAT
Описание —
Дата — 2000-01-16
Отклик операции — Годен
Срок действия — Отсутствует
ID — Постное мясо
Описание — Фактический % постного мяса
Значение — 80
Единица измерения — %
Результат испытаний материала
ID — 2000-01-16-4930-SPRAT
Описание —
Дата — 2000-01-16
Отклик операции — Годен
Срок действия — Отсутствует

Подпартия материала
ID — 20000115091345-1
Описание —
Размещение места хранения — Стандартная транспортная емкость № 392, Уровень 3, полка 49
Значение — 200
Единица измерения — Фунт
ID — 20000115091345-2
Описание —
Размещение места хранения — Стандартная транспортная емкость № 852, Уровень 3, полка 50
Значение — 300
Единица измерения — Фунт

С.3 Примеры моделей оборудования

Примеры изготовления целлюлозы и бумаги

Предприятие	Производственный объект	Область	Рабочий центр	Рабочий узел	Оборудование	Примечания
Целлюлозно-бумажная фабрика						
	Леса вдоль берегов глубоких рек					Интегрированный целлюлозно-бумажный комбинат
		Деревообрабатывающий завод				
			Грузовая ж/д станция			Хранение
			Лесопилка			Непрерывный режим работы
				Раскряжевка		
				Скол дерева		
				Конвейер		
			Дровница			
				Обдирка коры		
				Измельчители		
				Скрининг		
				Транспортер для удаления стружки		
				Бункер для стружки		Хранение
				Дробилка		
			Дровяной склад			Хранение
				Штабель a		
				Штабель b		
				Штабель c		
		Паровая установка				
			Бойлерная			
				Печь #1		
					Стеллаж	
					Центробежный погружной насос	Управление состоянием окружающей среды — электростатический осадитель
				Бойлер #1		

Предприятие	Производственный объект	Область	Рабочий центр	Рабочий узел	Оборудование	Примечания
					Калибры и инструменты	
		Целлюлозный завод — целлюлоза — сульфатная варка				Серийное производство / непрерывное производство (машинная операция)
			Варка и промывка древесной стружки			
				Хранение стружки		Хранение
				Хранение белого сульфатного щелока		Хранение
				Перегниватель		
				Выдувной резервуар		
				Моечные камеры		
			Кислотный завод			Система химического восстановления
				Хранение черного щелока		Хранение
				Испарители		
				Восстановительная печь		
				Резервуар для растворения		
				Хранение зеленого щелока		Хранение
Целлюлозно-бумажный комбинат						
				Гаситель извести		
				Осветлитель		
				Промывка известкового шлама		
				Хранение белой щелочи		Хранение
				Известковая печь		
			Парогенератор			
				Утилизационный паровой котел		
			Побочные продукты			Хранение

Предприятие	Производственный объект	Область	Рабочий центр	Рабочий узел	Оборудование	Примечания
			Обработка целлюлозы			
				Отбеливание		
				Вакуумный промывной аппарат		
				Центробежное отсеивание		
				Отсеивание давлением		
				Пресс для древесной массы		
		Целлюлозно-бумажная фабрика				Серийное производство / непрерывное производство (машинная операция)
			Рольный отдел			
				Размольная машина #1		
			Аппаратная			
				Бумагоделательная машина #2		Западная окраина
					Экраны	
					Напорный ящик	
					Сборник подсеточной воды	
					Пресс	
			Мокрая часть агрегата			
				Бумагоделательная машин #2		Сухая часть агрегата
					Сушильная секция	
					Стек каландра #1	
					Стек каландра #2	
					Намоточный станок	
					Намоточный станок	
				Привод машины		
				(Конвейерная) транспортировка рулонной бумаги		

Предприятие	Производственный объект	Область	Рабочий центр	Рабочий узел	Оборудование	Примечания
				Хранение рулонов		Хранение
		Отделка				Дискретная обработка
			Нанесение покрытия			
				Меловальная установка # 1		
					Микшер меловальной машины	
					Меловальная машина	
					Осушитель	
				Суперкаландр # 1		
				Меловальная машина # 2		
				Суперкаландр # 2		
			Резка рулонов			
				Агрегат продольной резки # 1		
					Набор ножей	
					Разбрызгивание массы	
				Конвейер		
Изготовитель бумаги						
			Нарезка листов			
				Листорезка		
				Стопоукладчик		
				Паковально-обжимной пресс		
		Склад отгрузки				Хранение
		Лесопилка				Пиломатериалы /доски

Производство полупроводников

Предприятие	Производственный объект	Область	Рабочий центр/Рабочая ячейка	Рабочий узел	Оборудование
					Предположение: процесс начинается на покупной подложке типа SOI («кремний-на-диэлектрике»)
FAB1 (фирма по выпуску микроэлектроники)					

Предприятие	Производственный объект	Область	Рабочий центр/Рабочая ячейка	Рабочий узел	Оборудование
	Входной каскад				
		Нанесение покрытия			
			CVD	Инструменты нанесения покрытия	Химическое парофазное осаждение (CVD-процесс)
				Инструмент обеспечения требуемой толщины покрытия	
			PVD		PVD (термовакуумное осаждение из паровой фазы)
		Метрология		Инструмент обеспечения требуемой толщины покрытия	Дефект толщины
				Инструмент для исследования дефектов	
				Характеристики	
		Полировка	CMP		(CMP) Химико-механическая полировка (Подложка готова к следующему шагу операции)
		Литография		Инструмент	Маска электрической цепи
		Протрава		Инструмент	
		Печь		Инструмент	
					Повторяет вышеуказанные действия до получения подложки требуемого качества
	Устройства вывода				
		Пассивация			Подготовка к склейке подложки
		Склеивание			
		Нарезание полупроводниковой пластины			
		Упаковка			
		Тестирование			

С.4 Примеры моделей персонала

Это упрощенный пример информации о персонале нефтехимической промышленности. Пример содержит информацию (коллективного пользования) о классах персонала и физических лицах, включая информацию о квалификационном тесте.

Класс персонала
ID — Оператор Уровня А
Описание — Сертификация оператора высшего уровня для нефтехимического предприятия
ID — Оператор Уровня В
Описание — Сертификация оператора базового уровня для нефтехимического предприятия
ID — Оператор
Описание — Оператор для нефтехимического предприятия
Свойства
ID — Сертификация MTBE процесса (получения метил-трет-бутилового эфира)
Описание — Каждый завершенный уровень сертификационного теста
Значения — TRUE, FALSE
Единица измерения — нет
Спецификация теста на квалификацию
ID — PC-MTBE-992828
Описание — Тест на определения уровня сертификации по MTBE-процессу.
Версия — 1997-04-02
ID — Сертификация по процессу очистки полиолефина
Описание — Каждый завершенный уровень сертификационного теста
Значение — TRUE, FALSE
Единица измерения — нет
Спецификация теста на квалификацию
ID — (очистка пропилен-карбоната и полиолефина) -992828
Описание — Тест на определение уровня сертификации процесса очистки полиолефина
Версия — 1997-04-02
ID — Сертификация умения руководить
Описание — Оператор временно допускается на руководящую работу
Значение — TRUE, FALSE
Единиц измерения — нет
Физическое лицо
ID — 999-63-8161
Описание —
Имя — John Doe
Свойство
ID — Сертификация по MTBE-процессу
Описание — Каждый завершенный уровень сертификационного теста
Значения — TRUE,
Единица измерения — нет
Результат теста на квалификацию
ID — PC-MTBE-992828-2000-10-12
Описание — Тест на определение уровня сертификации по MTBE-процессу.
Результат теста — Удовлетворительно
Срок действия — 2000-12-15
ID — Сертификация процесса очистки полиолефина
Описание — Каждый завершенный уровень сертификационного теста
Значение — FALSE
Единица измерения — нет
ID — Сертификация умения руководить
Описание — Оператор временно допускается на руководящую работу
Значение — FALSE
Единица измерения —
ID — Сертификация пожарной команды
Описание — Оператор прошел обучение на пожарного
Значение — TRUE
Единица измерения — нет
Классы персонала
ID — Оператор
ID — Оператор Уровня В
ID — Сертифицированная пожарная команда

С.5 Пример производственных возможностей

Это упрощенный пример информации о производственных возможностях системы отгрузки сырой нефти по трубопроводу. Данный пример иллюстрирует планируемое (для задействования в будущем) определение возможностей сегмента трубопровода сырой нефти в конкретный период времени.

Производственные возможности
ID — Каспийский трубопровод сырой нефти
Размещение — Сегмент трубопровода Тенгиз-Атырау
Тип элемента — Область
Время начала — 1 августа 2011
Время окончания — 31 августа 2011
Возможности материала
Описание — Выработка сегмента
Класс материалов — Сырая нефть - Тип А
Тип возможностей — Задействованные
Время начала — 1 августа 2001, 6:00
Время окончания — 2 августа 2001, 6:00
Свойство возможностей материала
ID — Вязкость
Значение — 104
Единица измерения — сП (сантипуазы)
Свойство возможностей материала
ID — Температура поставки
Значение — 30
Единица измерения — °С
Свойство возможностей материала
ID — Температура у земли
Значение — 18
Единица измерения — °С

С.6 Пример производственных показателей

Это упрощенный пример информации о производственных показателях системы отгрузки сырой нефти по трубопроводу. Данный пример иллюстрирует один день работы сегмента трубопровода сырой нефти.

Производственные показатели
ID — Каспийский трубопровод сырой нефти
Время начала — 1 августа 2011
Время окончания — 2 августа 2011
Размещение — Сегмент трубопровода Тенгиз-Атырау
Тип — Область
Отклик производства
ID — Ежедневное производство
Время начала — 1 августа 2011 — 6:00
Время окончания — 2 августа 2011 — 6:00
Отклик сегмента
ID — Ежедневное производство
Данные производства
Имя — Суммарная выработка трубопровода
Значение — 126,000
Единица измерения — Метрических тонн/день
Фактически изготовленный материал
Описание — Отгрузка сырой нефти, грузоотправитель А
Партия материала — Проба № 28883992021
Количество — 63,000
Единица измерения — Метрических тонн/день
Свойство фактически изготовленного материала
ID — Средняя вязкость
Значение — 103
Единица измерения — сП (сантипуазы)
Свойство фактически изготовленного материала
ID — Входная температура
Значение — 32,3
Единица измерения — °С

Приложение D
(справочное)

Вопросы (по использованию объекта) и ответы

D.1 Общие положения

Данное приложение содержит пояснения в части ожидаемого эффекта от использования объектных моделей. Обычно это замечания членов технического комитета.

D.2 Поступающие материалы

Вопрос:

Для большинства возможностей непрерывного производства, поступление материала в переработку — важный элемент информации коллективного пользования. Представляет ли сущность *product segment* поступление материала на производство, или это описывается *правилом производства продукта?*

Ответ:

Сущности *product segment — material specification* или *process segment — material segment specification* не имеют атрибутов, указывающих, изготовлен ли данный материал или израсходован.

Для корректного построения моделей необходимо иметь возможность описывать процесс поступления (расходования) материала в каждой конкретной сущности *process segment,*

Пример — При выполнении сегмента дистилляции происходит потребление материала.

или в сущности *product segment* (при изготовлении одного материала происходит расходование другого материала). Необходимо планировать получение данной информации, чтобы иметь возможность ею обмениваться. Целесообразно сохранять данную информацию как свойство либо сущности *product segment — material specification,* либо сущности *process segment — material segment specification,* в зависимости от потребностей производства.

D.3 Использование нескольких продуктов в каждом сегменте процесса

Вопрос:

В большинстве непрерывных и дискретных производственных процессов, один сегмент процесса может давать несколько продуктов. Что же дает целостную картину того, что несколько сегментов изготовления продукта ассоциированы с одним определенным сегментом процесса?

Пример — В системе, где материалы A, B и C используются для изготовления единичной партии продуктов X и Y на определенном оборудовании, продукт Y является побочным продуктом.

- Существует только один сегмент процесса?
- Существуют два Сегмента изготовления продукта для продуктов *X* и *Y*?
- Правило производства продукта устанавливает, что продукт *X* делается из продуктов *A*, *B* и *C*, и продукт *Y* делается из продуктов *A*, *B* и *C*?
- Где указание, что *X* и *Y* — родственные продукты?
- Является ли родительским сегмент изготовления продукта, содержащий сегмент изготовления продуктов *X* и *Y*?

Ответ:

Настоящий стандарт (в том числе и МЭК 62264-1) не устанавливает модель отношений между объектами. Это зависит от конкретной практической реализации. Наиболее общим решением данной проблемы является составление для Сегмента процесса описания расходования группы материалов (*A*, *B*, *C*) для изготовления группы материалов (*X*, *Y*).

Сущность *process segment — material segment specification* определяет необходимые доли расходования материалов (в предположении их постоянства) (например, [50 % *A*, 30 % *B*, 20 % *C*] при заданных долях изготовления материалов [75 % *X*, 25% *Y*]. Существуют также *Сегменты изготовления продукта* для материалов *X* и *Y*. Но они не обеспечивают обновления информации о поступающем (израсходованном) материале для сущности *product segment.*

Так как точное соотношение между рассматриваемыми количествами материала зависит от выбора оборудования, то наиболее общим решением является создание нескольких *Сегментов процесса,* определяющих доли израсходованного и изготовленного материала, необходимые для работы используемого набора уникального *оборудования.*

В нефтехимической промышленности (на очистном и химическом производстве) эта задача усложняется (например, доля изготовленного материала может варьироваться в зависимости от параметров производства (например, от температуры тарелок дистилляционных колонн) и от конкретных свойств расходуемых материалов, например, от содержания серы в масле). В указанных случаях, если требуемая информация обменивается

на регулярной основе, наиболее частым решением является расширение сущности *process segment — material segment specification.* При этом в рассмотрение включаются математические зависимости (например, уравнения, таблицы, процедуры линейного программирования LP или ссылки на процедуры LP, уравнения и таблицы).

D.4 Сегмент процесса в сравнении с сегментом изготовления продукта

Вопрос:

В чем отличие сегмента процесса от сегмента изготовления продукта?

Ответ:

Сегмент процесса представляет производственное действие и ресурсы, необходимые для выполнения данного действия. Спецификация производится на уровне детализации, необходимом для организации бизнес-процесса (например, планирование, оценка затрат). «Коммерческий сегмент» — синоним сегмента процесса.

Пример 1 — Изготовление рамы велосипеда требует задействование сборочной оправки, гибочной машины и сборочного устройства на 30 минут.

Аналогичные ресурсы ассоциируются с несколькими сегментами процесса.

Сегмент изготовления продукта указывает ресурсы, необходимые для изготовления конкретного продукта. Уровень детализации определяется потребностями планирования и оценки затрат.

Пример 2 — Для изготовления 27-дюймового велосипеда нужно; 27-дюймовое колесо (две штуки), 27-дюймовая рама (одна штука), одно сиденье, 15 винтов, велосипедист большого роста для проведения испытаний в течение 1 ч и т. д.

Продукт определяется одним или несколькими сегментами изготовления продукта.

Любая конкретная практическая реализация может потребовать несколько *сегментов изготовления продукта,* несколько *сегментов процесса* или их комбинаций для полного описания процесса производства, его планирования и оценки затрат.

Сущность *process segment* рассматривает производство с учетом его планирования. Она определяет необходимые производственные ресурсы. Если производство является непрерывным, то данная сущность формируется в соответствии с имеющимся календарным планом выполнения технологических операций внутри производственного узла.

Пример 3 — Сегмент процесса в технологии очистки масла определяет движение материала через установку каталитического крекинга. «Сегмент» производства — это порядок использования данной установки каталитического крекинга. Календарный план должен определять:

1) либо интенсивность потока через установку.

2) либо общее количество материала, проходящее через установку за указанное время.

Кроме того, если в одном процессе производится сразу несколько продуктов, то *сегменты процесса* дают более детальное описание процесса производства.

Пример 4 — Один сегмент процесса дистилляции (ассоциированный с дистилляционной колонной) может обеспечивать несколько сегментов изготовления продукта (каждый со своим расчетным выходом).

«Сегмент изготовления продукта» должен соответствовать имеющемуся производственному плану. При этом определение продукта должно быть более детальным, чем определение процесса.

Пример 5 — С помощью технологии «процесс монтажа полупроводниковой микросхемы» можно изготовить много разных продуктов. При этом определение продукта — это ключевой элемент технологии его изготовления.

Сегменты процесса, как правило, содержат детальное описание, когда рассматриваемые процессы имеют общий характер и продукт не определяют. *Сегменты изготовления продукта* особенно важны в гибком дискретном и серийном производстве, когда необходимо учитывать конкретные характеристики каждого конкретного продукта.

Таблица D.1 — Определение типа сегмента

Описание	Сегмент процесса	Сегмент изготовления продукта
Категория информации	Производственная информация	Определение продукта/Описание
Определение	Производство с точки зрения планирования использования оборудования	Производство с точки зрения планирования производства продукта
Зависимость	Обычно не зависит от продукта	Обычно зависит от продукта

D.5 Ссылки на параметры производства

Вопрос:

Является ли цепочка «Запрос производства — Запрос сегмента — Параметры производства» ссылкой на параметр ассоциированного Сегмента изготовления продукта или на параметр ассоциированного Сегмента процесса?

Ответ:

И на то, и на другое. Эта неоднозначность используется сознательно, и Технический комитет имеет примеры обоих случаев.

Пример — Параметром производства может быть цвет используемой краски. Данный параметр может определяться либо Сегментом изготовления продукта (если каждый продукт красится в свой цвет на рассматриваемом шаге производства), либо Сегментом процесса (если все продукты красятся в один цвет на рассматриваемом шаге производства).

D.6 Порядок использования имени класса и идентификаторов свойств для идентификации элементов

Вопрос:

Все объектные модели ассоциируются с одним именем класса по единому образцу. Идентификаторы свойств могут быть разными. Как это учитывается при идентификации элементов?

Ответ:

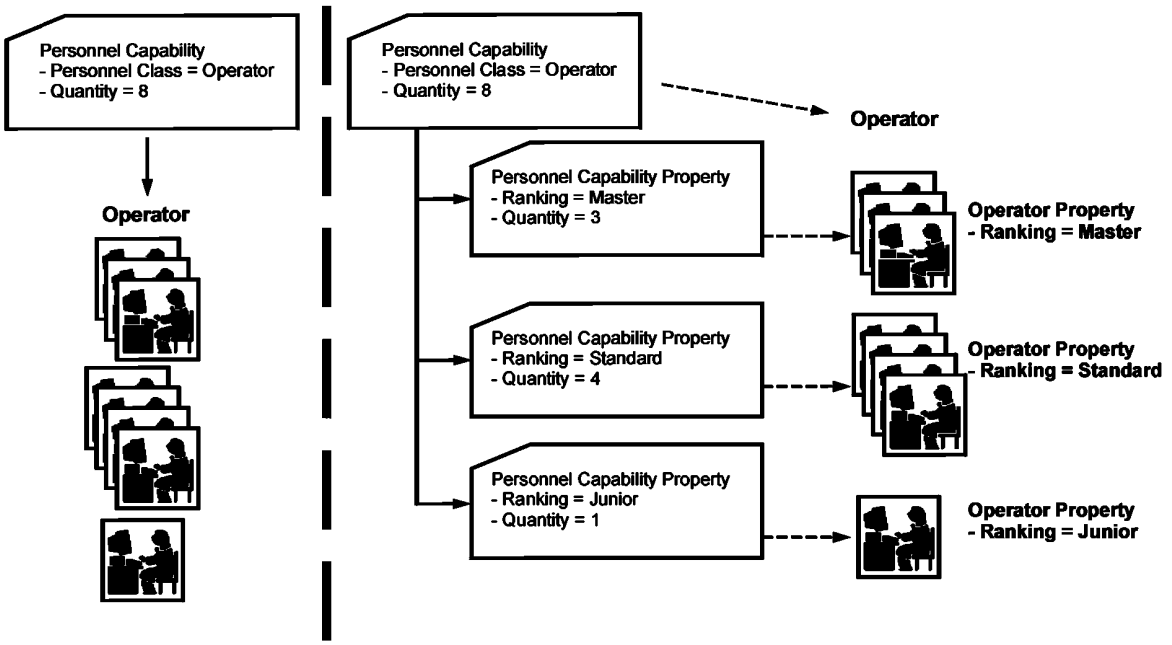
Свойства могут содержать информацию о ресурсах. Они также могут идентифицировать подмножества ресурсов.

В ряде случаев ресурсы можно описывать, используя только имя класса (например, «Операторы») или используя имя класса плюс некоторые отличительные свойства (например, «Операторы» с квалификациями «Ведущий специалист», «Специалист», «Ученик»). Если описания моделей требуют указания «количества», то все эти модели формируют по единому образцу. В этом случае всегда есть ссылка на класс (например, *Возможности персонала),* где указанное количество можно выбрать.

Пример 1 — Рабочая смена оператора может быть 10-часовой. Если рассматриваемый элемент является подмножеством класса (например, работают только операторы с квалификацией «Специалист»), то объект свойства может содержать дискриминантную (количественную) информацию.

Пример 2 — Свойства возможностей персонала определяют 4-часовую рабочую смену для оператора с квалификацией «Специалист».

Данная модель обеспечивает значительную гибкость, учитывая единственное определение класса (например, Операторы), без указания количества, не давая различных описаний конкретных свойств (например, Операторы с квалификацией «Ведущий специалист», «Специалист», «Ученик») и определений данных свойств. В левой части рисунка D.1 показано, как сущность *personnel capability* дает описания возможностей 8 операторов. В правой части данного рисунка показано, как задействуются возможности ранжирования операторов. Сущность *personnel capability property* и ранжирование позволяют дифференцировать возможности различных типов операторов.



Personnel Capability - Возможности персонала; Personnel Class = Operator — Класс персонала=оператор; Quantity = 8 - Количество=8; Operator - Оператор; Personnel Capability Property - Свойство возможностей персонала; Ranking = Master - Ранжирование=Ведущий специалист; Quantity = 3 - Количество=3; Operator Property - Свойство оператора; Ranking = Master - Квалификация=Ведущий специалист; Personnel Capability Property - Свойство возможностей персонала; Ranking = Standard - Ранжирование=Специалист; Quantity = 4 - Количество=4; Operator Property - Свойство оператора; Ranking = Standard - Квалификация=Специалист; Personnel Capability Property - Свойство возможностей персонала; Ranking = Junior - Ранжирование=Ученик; Quantity = 1 - Количество=1; Operator Property - Свойство оператора; Ranking = Junior - Квалификация=Ученик

Рисунок D.1 — Использование классов и идентификаторов свойств для идентификации элементов

Рассматриваемые понятия применимы для следующих объектов:

- *возможности персонала*
- *возможности материала*
- *возможности физического актива*
- *возможности сегмента оборудования*
- *спецификация сегмента персонала*
- *спецификация сегмента материала*
- *спецификация оборудования*
- *спецификация физического актива*
- *требования к персоналу*
- *требования к изготовленному материалу*
- *ожидаемый расходуемый*
- *фактическое оборудование*
- *фактически использованный материал*
- *фактический физический актив*
- *возможности оборудования*
- *возможности сегмента персонала*
- *возможности сегмента физического актива*
- *возможности сегмента материала*
- *спецификация сегмента оборудования*
- *спецификация персонала*
- *спецификация материала*
- *требования к физическому активу*
- *требования к оборудованию*
- *требования к использованному материалу*
- *фактический персонал*
- *фактически изготовленный материал*
- *фактически израсходованный*

D.7 Переоценка имеющихся возможностей

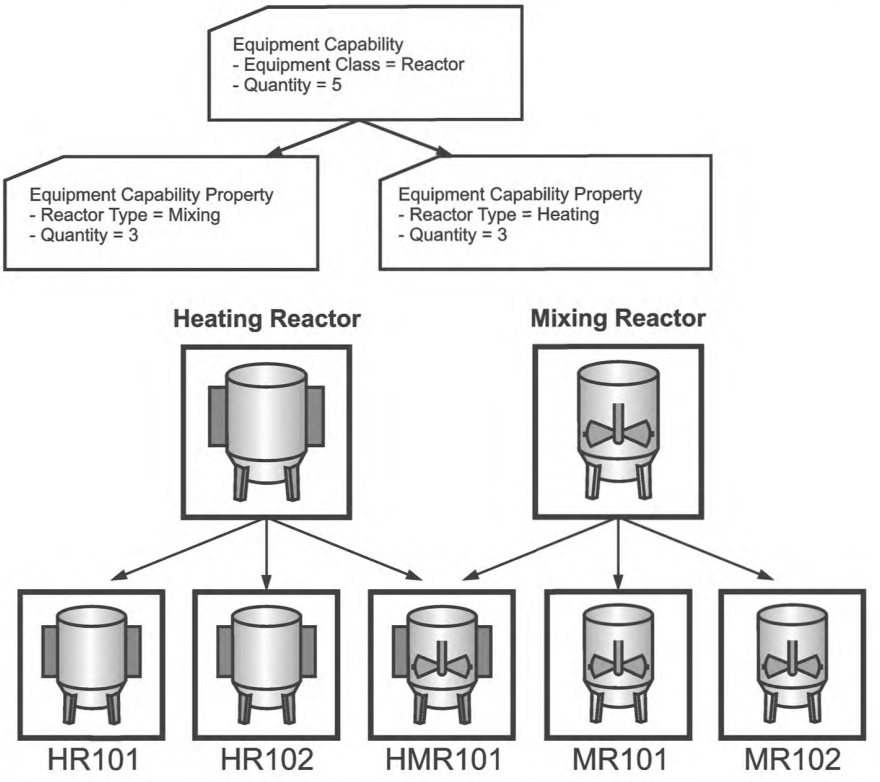
Вопрос:

Что означает утверждение о переоценке имеющихся возможностей?

Ответ:

Утверждения типа «Если физические лица являются элементами сразу нескольких классов персонала, то информацию о возможностях персонала, представленную классом персонала, следует использовать с осторожностью (во избежание двойного учета), а ресурсы персонала задействуются на уровне экземпляра (instance level), чтобы показать, что «если свойство иллюстрирует наложение подмножеств некоторой возможности, то данная возможность может быть реализована по-разному в зависимости от конкретной ситуации». На рисунке D.2 приведен конкретный пример: свойство ReactorType (тип реактора) показывает, сколько реакторов имеется в наличии. Общее их количество для данной возможности равно пяти. Но общее число реакторов равно шести, так как один

реактор можно отнести и к нагревателям, и к мешалкам. В данном случае, ресурсы нагрева и смешивания следует спланировать на уровне экземпляра (в рабочем порядке), чтобы не перерасходовать имеющийся ресурс.



Equipment Capability - Возможности оборудования; Equipment Class = Reactor - Класс оборудования=реактор; Quantity = 5 - Количество=5; Equipment Capability Property - Свойство возможностей оборудования; Reactor Type = Mixing - Тип реактора=Мешалка; Quantity = 3 - Количество=3; Equipment Capability Property - Свойство возможностей оборудования; Reactor Type = Heating - Тип реактора=Нагреватель; Quantity = 3 - Количество=3; Heating Reactor — Нагреватель; Mixing Reactor - Мешалка

Рисунок D.2 — Свойство, определяющее наложение подмножеств возможности

D.8 Маршрутизация и возможности процесса

Вопрос:

Как в модели представляется информация о маршрутизации и возможностях обработки продукта?

Ответ:

Информация о маршрутизации представляется путем интерпретации либо зависимостей сегмента изготовления продукта, либо зависимостей сегмента процесса, либо и тех, и других.

В некоторых отраслях промышленности маршрутизация определяется особенностями самого продукта (см., например, маршрут на рисунке D.3). В левой части данного рисунка показана сборка конкретного электронного продукта. Имеется набор операций (*G* и *H*). Маршрутизация для одного продукта (или класса продуктов) определяется *зависимостями сегмента изготовления продукта* (показано в центре рисунка D.3). Возможности системы для конкретного продукта могут быть определены на множестве *зависимостей сегмента изготовления продукта* (показано в правой части рисунка D.3).

В данном примере может быть несколько вариантов маршрутов процесса изготовления продукта: свой маршрут для каждого класса продукта. Календарный план производства должен учитывать требования к продукту, маршрут процесса изготовления продукта, а также возможности сегмента технологического процесса.

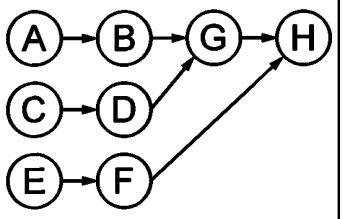
Маршрут процесса изготовления продукта *X*	Зависимости сегмента изготовления продукта *X*	Возможности сегмента процесса
		500 плат/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *A*
	B должен следовать за *A*	450 плат/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *B*
	D должен следовать за *C*	300 передних панелей/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *C*
	F должен следовать за *E*	300 передних панелей/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *D*
	G должен следовать за *B*	500 блоков питания/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *E*
	G должен следовать за *D*	500 блоков питания/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *F*
	H должен следовать за *G*	350 корпусов/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *G*
	H должен следовать за *F*	450 корпусов/час для Продукта *X* на Сегменте процесса *H*

Рисунок D.3 — Маршрутизация процесса изготовления продукта

В некоторых отраслях промышленности (например, непрерывное производство с побочными продуктами), маршрутизация может зависеть от самого технологического процесса. На рисунке D.4 показано, что маршрутизация учитывает информацию о зависимостях материала. Информация о маршрутизации учитывается при календарном планировании. Маршрут в левой части рисунка D.4 может быть представлен на множестве определений сегмента процесса (таблица в центре рисунка D.4) и определений зависимостей сегмента процесса (таблица справа на рисунке D.4). Определения сегмента процесса учитывают и информацию о производстве и расходовании материала. Информация о производстве и расходовании материала внутри сегмента процесса вносит дополнительные ограничения и зависимости, необходимые для календарного планирования материалов *B1*, *C1* и *F1*.

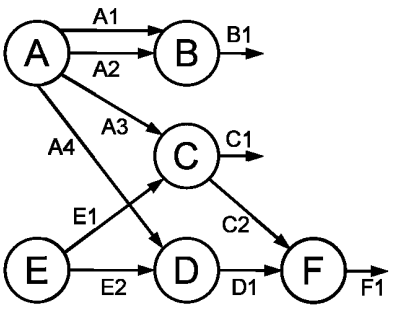
Маршруты и зависимости материалов	Сегмент процесса	Зависимости сегмента процесса
	Сегмент процесса *A* изготавливает материал *A1* изготавливает материал *A2* изготавливает материал *A3* изготавливает материал *A4* Сегмент процесса *B* расходует материал *A1* расходует материал *A2* изготавливает продукт *B1* Сегмент процесса *C* расходует материал *A3* расходует материал *E1* изготавливает продукт *C1* изготавливает материал *C2* Сегмент процесса *D* расходует материал *A4* расходует материал *E2* изготавливает материал *D1* Сегмент процесса *E* изготавливает материал *E1* изготавливает материал *E2* Сегмент процесса *F* расходует материал *C2* расходует материал *D1* продукт *F1* изготовлен	*B* должен следовать за *A* *C* должен следовать за *A* *C* должен следовать за *E* *D* должен следовать за *A* *D* должен следовать за *E* *F* должен следовать за *C* *F* должен следовать за *D*

Рисунок D.4 — Маршрутизация с учетом наличия побочных продуктов и зависимостей материала

D.9 Зависимости продукта и возможностей процесса

Вопрос:

Как представляется информация для комплексного календарного планирования (например, при сложном соотношении между оборудованием и продуктами)? Примером здесь являются лакокрасочные предприятия, где конкретные продукты могут изготавливаться только на конкретном оборудовании, и выработка зависит от типа продукта и типа оборудования.

Ответ:

Можно рассматривать отображение оборудования на *сегменты процесса*. На рисунке D.5 приведен пример, когда наборы оборудования *A*, *B*, *C* и *D* поставлены в соответствие *сегментам процесса*. С одним *сегментом процесса* может ассоциироваться либо несколько элементов оборудования (технологические ячейки, производственные линии, производственные узлы), либо один элемент оборудования.

В данном примере задаются конкретные правила производства каждого конкретного продукта (класса продуктов). Для каждого конкретного продукта показано, какой *сегмент процесса* является корректным для соответствующего *сегмента изготовления продукта*. Возможности каждой комбинации «сегмент процесса — продукт» могут быть представлены объектом *возможностей сегмента процесса*. Затем данная информация может быть использована для календарного планирования (например, при заполнении матрицы соотношения «затраты/выработка», показанной в нижнем правом углу рисунка D.5). Информация об оценке затрат и спроса, необходимая для определения оптимального объема продукции, не противоречит требованиям настоящего стандарта, тогда как информация о возможностях противоречит им.

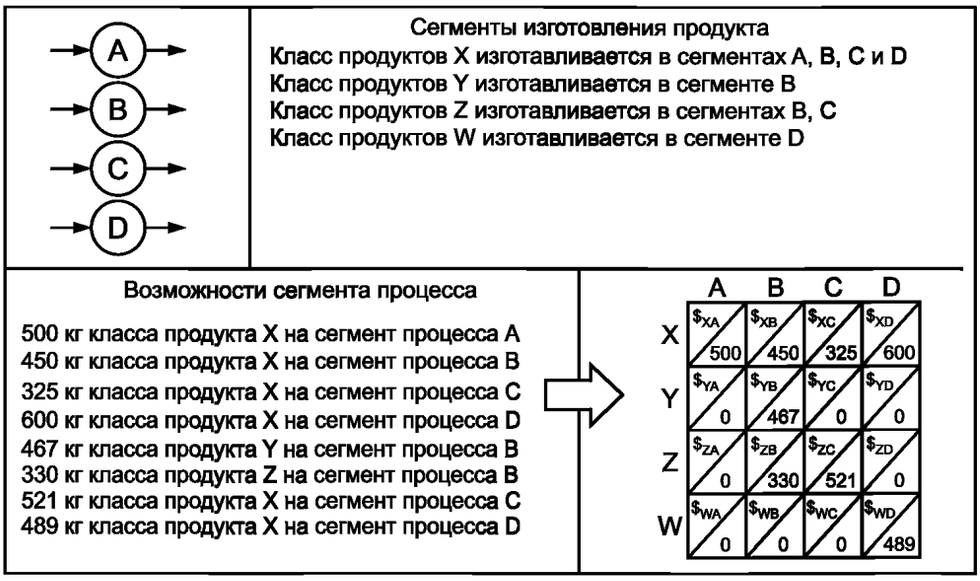


Рисунок D.5 — Взаимосвязь между возможностями продукта и процесса

D.10 Представление зависимостей

Вопрос:

Как представляются зависимости между процессами и продуктами?

Ответ:

Для представления зависимости можно использовать атрибуты *типа зависимости* в объектах *зависимость сегмента процесса* и *зависимость сегмента изготовления продукта*. Это могут быть простые зависимости, такие как:

a) один сегмент следует за другим сегментом;

b) один сегмент не может следовать за другим сегментом;

c) два сегмента могут работать параллельно;

d) один сегмент начинает работать, когда начинает работать другой сегмент;

e) один сегмент начинает работать после окончания работы другого сегмента;

f) один сегмент может начать работу в любой момент после начала работы другого сегмента;

g) один сегмент может начать работу в любой момент после окончания работы другого сегмента.

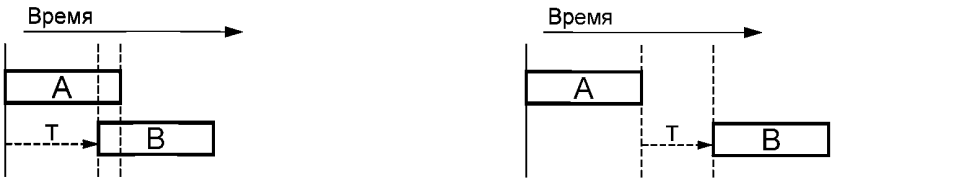
Данные зависимости могут включать физические ограничения (например, особенности конфигурации производственной линии), ограничения по безопасности труда (например, запрет на добавление воды после заполнения емкости кислотой), или ограничения по химическим (физическим) особенностям технологии изготовления продукта (например, велосипедные колеса устанавливаются перед этапом заключительной сборки).

Более сложные ограничения (по времени и другим переменным) могут задаваться атрибутом *Фактор зависимости.*

Пример 1 — Чем дольше подложка полупроводника остается необработанной, тем больше на ней дефектов. По этой причине существует ограничение на время ожидания сегмента производства.

Пример 2 — Материал (сыр, вино) стареет во время ожидания сегмента обработки. По этой причине существует ограничение на время ожидания сегмента производства.

На рисунке D.6 показаны некоторые возможные зависимости, учитывающие временные ограничения и ассоциированные с *зависимостями сегмента изготовления продукта* или *зависимостями сегмента процесса.* В левой части рисунка D.6 показаны возможные зависимости, когда допускается (требуется) перекрытие выполнения сегмента. В правой части рисунка D.6 показаны зависимости, когда перекрытие выполнения сегмента не допускается (не требуется).



B может работать параллельно A;
B начинает работать вместе с A;
B начинает работать после начала работы A;
B начинает работать не позже, чем через время T после начала A;
B начинает работать не раньше, чем через время T после A

B не может работать параллельно A;
B начинает работать по окончании A;
B начинает работать после окончания A;
B начинает работать не позже, чем через время T после окончания A;
B начинает работать не раньше, чем через время T после окончания A

Рисунок D.6 — Временные зависимости

Тип зависимости не всегда связан со временем. Он может быть связан с другими единицами измерения. Например, в штучном (дискретном) производстве зависимости чаще задаются между двумя рабочими сегментами по количеству изготовленного продукта, чем по времени. Часто важно реализовать зависимость типа: «*B* начинает работать после начала работы *A*, если уже изготовлено, по крайней мере, 50 % требуемого количества продукта».

D.11 Представление изготовленного материала и израсходованного материала

Вопрос:

Почему существуют две различные модели для представления изготовленного материала и израсходованного материала в качестве атрибутов некоторых объектов (модель производственных возможностей и модель определения продукта) и в качестве отдельных объектов в модели календарного плана и модели производственных показателей?

Ответ:

Типовые практические реализации используют модели календарного плана производства и модели производственных показателей как отдельные объекты. Данная информация имеет особую важность. В других моделях информация о материале обычно сводится к его расходованию. Информация об изготовленном материале встречается редко. Для упрощения рассматриваемой объектной модели можно использовать модель атрибутов.

D.12 Изготовленный материал и модель возможностей

Вопрос:

Почему в модели возможностей используется тип *изготовленный материал*?

Ответ:

В некоторых технологических процессах возникают побочные изготовленные материалы (например, сточные воды, вторичные материалы и т. д.). Данные материалы можно использовать на других производственных участках, их наличие учитывается при календарном планировании.

D.13 Как производится передача материалов?

Вопрос:

Как производится передача материалов? Это не запрос производства. Это просто запрос на перемещение материала из одного места в другое.

Ответ:

Передача материалов производится в соответствии с календарным планом производства с помощью модели производственных показателей. Существует несколько методов передачи. Один из них требует наличия сегмента процесса, определенного для сущности «Transfer». Передаваемый материал можно идентифицировать в объекте *требования к использованному материалу*. Фактическое количество передаваемого материала идентифицируется в объекте *фактически изготовленный материал*. В некоторых процессах оценки могут разниться вследствие потерь, имеющих место в ходе передачи. Размещение перемещаемого материала идентифицируется информацией о подпартии использованного (изготовленного) материала.

Если движение материала инициируется на уровне производственной операции, но задействуется на логистическом уровне, то генерируется отклик производства, определяющий сегмент «Передача». Настоящий стандарт не требует, чтобы отклик производства происходил только по его запросу. Для поддержки обмена информации необходимо задействовать соответствующие коммерческие процессы.

D.14 Как расширить стандарт, если свойства не могут быть использованы?

Использование моделей свойств — это типовой метод расширения стандарта. Однако, если необходимая информация о модели свойства недоступна, то можно добавить специальную технологическую информацию,

информацию о приложениях в форме нестандартных атрибутов и объектов. Для обеспечения корректности интеграции, указанные расширения должны быть задокументированы и доведены до сведения всех заинтересованных сторон. Метод документирования расширений должен соответствовать требованиям промышленных стандартов, стандартов приложений, а также требованиям настоящего стандарта.

D.15 Моделирование инструментов

Вопрос:

Правда, что инструменты моделируются как оборудование или материалы?

Ответ:

В зависимости от назначения инструмента, его можно моделировать либо как оборудование, либо как материал. Инструменты можно использовать по-разному, например, в процессе изготовления деталей, в процессе сборки. Расходуемые инструменты, инструменты, связанные с отслеживанием партий, моделируются как материалы. Другие инструменты моделируются как оборудование. Характерные примеры приведены в таблице D.2.

Таблица D.2 — Примеры материалов и оборудования

Оборудование	Материал
Электрическая дрель	Бур
Пескоструйная машина	Наждачная бумага
Шуруповерт	Шуруп
Молоток	Гвоздь

D.16 Чем отличается оборудование от физического актива?

Вопрос:

Существует ли соотношение типа 1:1 между физическим активом и оборудованием?

Ответ:

Да, случаи соотношений «один-к-одному» и «один-ко-многим» в каждом направлении имеют место. Один элемент, рассматриваемый календарным планом как единственный компонент оборудования, может отслеживаться как набор физических активов для целей технического обслуживания. Аналогично, один физический актив может рассматриваться календарным планом как набор компонентов оборудования. Соотношение «несколько ролей к нескольким ролям» формируется путем отображения иерархии ролевого оборудования на иерархию физических активов. Один элемент иерархии ролевого оборудования можно рассматривать как набор активов в иерархии физических активов. Примеры приведены в таблице D.3.

Таблица D.3 — Оборудование и физические активы

Оборудование	Физический актив	Соотношение
ТТ-101 (датчик температуры)	1212-RTD-R21 (термощуп)	1:1
Р-1000 (штабелирующее устройство)	Робот Этикетировщик Устройство проверки / сканирования штрих-кодов Конвейер Сервомотор	1:4
СП-1001 (укупориватель) F-1001 (санитарный фильтр)	453212-121-09FEB2006 (укупорочная машина)	2:1

D.17 Что делать с зависимостями календарного плана производства (операции) и зависимостями отклика производства (операции)?

Вопрос:

Что делать с зависимостями календарного плана производства (операции) и зависимостями отклика производства (операции)?

Ответ:

Существуют различные типы зависимостей (доступность ресурса, приоритет заказчика, зависимость процесса и т. д.).

В реальных приложениях возникает необходимость моделировать различные типы зависимостей между запросами производства (операций).

Например, в процессе планирования производственных ресурсов/планирования ресурсов предприятия (MRP/ERP) на Уровне 4 могут генерироваться отдельные запросы подсборок, запрос завершающей сборки готового продукта, запросы производства промежуточных материалов, являющихся также подсборками. Конечно, здесь имеется некоторое соотношение для зависимости рабочего процесса, завершающая сборка готового продукта может начаться только после завершения всех подсборок. В производстве или при генерации запроса необходимо учитывать время начала работ и/или время окончания работ. Запросы ассоциированного сегмента должны задавать самое раннее время начала, самое позднее время окончания, продолжительность каждого сегмента. Алгоритмы фактического диспетчирования работ задействуются на Уровне 4 или 3, но представляются либо в самом календарном плане производства, либо в его запросе.

D.18 Как использовать операции «смешанного» типа?

Вопрос:

Как использовать операции «смешанного» типа?

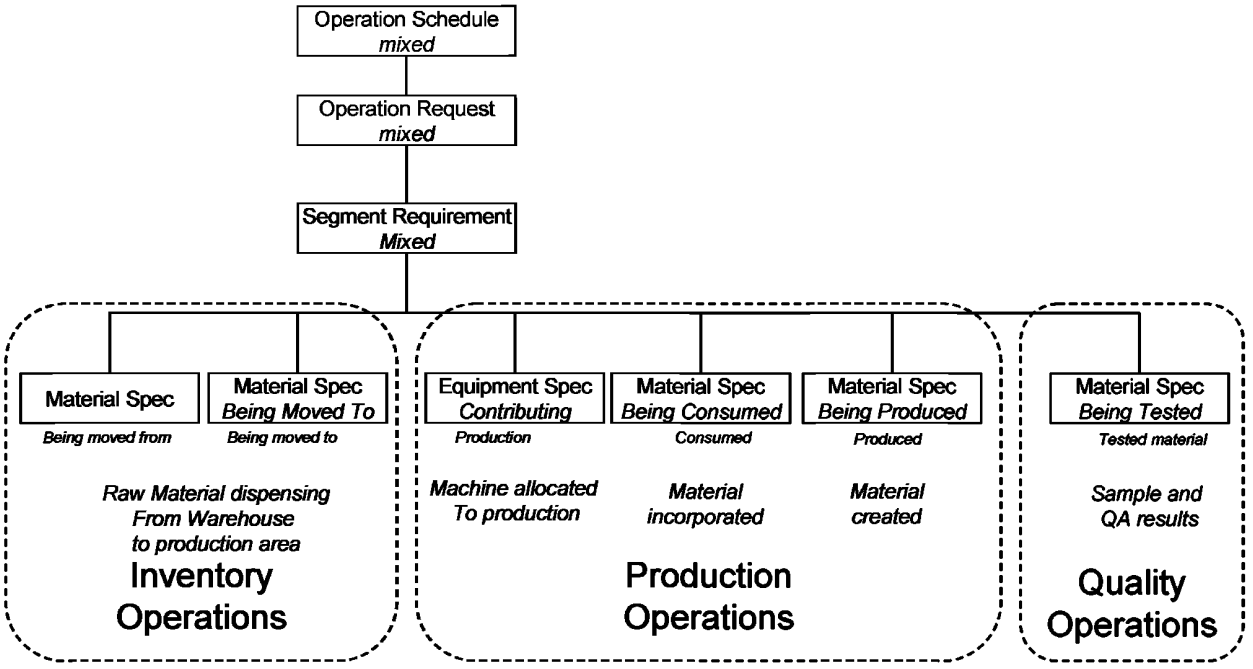
Ответ:

Модель календарного плана операции может задействовать смешанные типы операций. Календарный план операции, запрос операции и требования к сегменту могут быть специализированными или смешанными:

- календарный план «смешанной» операции может поддерживать запрос как смешанной, так и специализированной операции;
- запрос «смешанной» операции может поддерживать требования, как к смешанному, так и к специализированному сегменту;
- требования к «смешанному» сегменту могут задействовать несколько спецификаций ресурсов, обычно относящихся к специализированному сегменту.

На рисунке ниже требования к сегменту конкретизируют:

- движение материала, необходимое для выполнения соответствующей операции (из категории материально-производственного снабжения);
- ресурсы производства. При этом информация о материале включает как лимитируемый материал, так и другие материалы, передача которых не требует спецификации (например, жидкие вещества, циркулирующие по стационарным трубам);
- ресурсы, обеспечивающие требуемое качество продукта и задействованные как в ходе производственной операции, так и по ее окончанию.



Operation Schedule mixed - Календарный план операции (смешанной); Operation Request mixed - Запрос операции (смешанной); Segment Requirement Mixed - Требования к сегменту (смешанному); Material Spec - Спецификация материала; Material Spec Being Moved To - Спецификация материала (передаваемая); Being moved from - Передается из ...; Being moved to - Передается в ...; Raw Material dispensing From Warehouse to production area - Распределение лимитируемого сырьевого материала со склада в цеха; Inventory Operations - Операции материально-производственного снабжения; Equipment Spec Contributing - Разработка спецификации оборудования; Material Spec Being Consumed - Спецификация материала (расходуемого); Material Spec Being Produced - Спецификация материала (производимого); Production - Производство; Consumed - Израсходованный; Produced - Изготовленный; Machine allocated To production - Машина, выделенная для производства; Material incorporated - Используемый материал; Material created - Созданный материал; Production Operations - Производственные операции; Material Spec Being Tested - Спецификация материала (для испытаний); Tested material - Испытуемый материал; Sample and QA results - Результаты отбора проб и оценки качества; Quality Operations - Операции проверки качества

Рисунок D.7 — Пример смешанной операции

D.19 Как соотносятся настоящий стандарт и стандарт MESA B2MML?

Вопрос:

Как соотносятся настоящий стандарт и стандарт MESA B2MML?

Ответ:

B2MML — это практическая реализация стандарта, основанного на технологиях языка XML и разработанного компанией (принадлежащего компании) MESA (см. www.mesa.org). B2MML включает утверждение соответствия (см. определение в разделе 9.)

Практическая реализация B2MML включает дополнительную информацию (дополнительные элементы) определенные в настоящем стандарте. Она необходима для обеспечения корректности определений типа, для облегчения практической реализации стандарта на основе стандартных языков программирования.

B2MML — это не только способ практической реализации настоящего стандарта. B2MML можно рассматривать как базовую практическую реализацию стандарта.

Технический комитет, занимающийся разработкой стандарта B2MML, готовит свои комментарии и посылает их разработчикам настоящего стандарта.

D.20 Уникальные объекты

Вопрос:

Получается так, что существуют общие атрибуты, общая структура и общая методика использования объектов *Спецификации квалификационных требований* (Персонал), *Спецификации испытаний возможностей оборудования* (Ролевое оборудование), *Спецификации испытаний возможностей физического актива* (Актив), *Спецификации испытаний материала* (Материал). Почему данные объекты представляются как отдельные уникальные сущности, а не как общая спецификация испытаний «ресурса»?

Ответ:

Настоящий стандарт представляет каждый из указанных объектов с помощью уникального имени, чтобы объяснить пользователю стандарта, что данные объекты представляют особые испытания и конкретные результаты испытаний, зависящие от конкретного контекста использования модели каждого отдельного ресурса. Представление модели, таким способом, ясно доносит до пользователя цели и особенности моделей, определенных настоящим стандартом.

Инструменты моделирования современных моделей обеспечивают их многоуровневую оптимизацию. Необходимо учесть, что абстрактные модели трудны для понимания требуемого порядка представления информации в данной конкретной области знаний. Рассматриваемые модели разрабатывались с учетом требований других стандартов (например, стандартов OAGIS, стандартов EDI), эффективность которых общеизвестна.

Члены технического комитета признают важность оптимизации модели, однако оптимизация модели данных не является основной целью настоящего стандарта. По мнению членов технического комитета, дальнейшая оптимизация модели данных может привести к утрате смысла данной модели и ее значимости, может привести к непониманию и к неэффективной практической реализации настоящего стандарта. Члены технического комитета отдают себе отчет в том, что практическая реализация настоящего стандарта может задействовать продвинутые методики моделирования данных, требующие оптимизации представления ряда объектов (использования общей модели ресурса на языке XML, особых элементов распознавания типа ресурса, определения его уникального имени).

Приложение Е
(справочное)

Логический поток информации

Модель персонала, модель оборудования, модель физического актива, модель материала и модель сегмента процесса вместе представляют собой модель ресурса.

Обеспечение коммуникации систем с помощью возможностей продукта, определения продукта, календарного плана производства и моделей производственных показателей требует согласования смысла значений данных.

Пример 1 — Идентификаторы свойств.

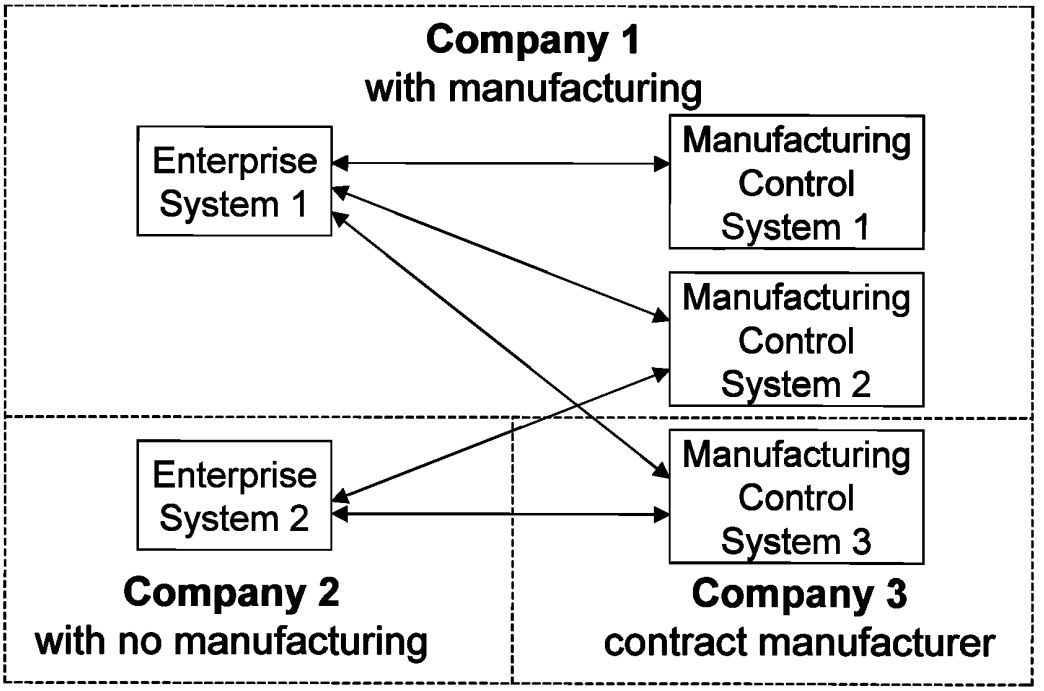
Объекты моделей ресурса документируют согласование смысла значений данных.

Информация о модели ресурса коллективно используется взаимосвязанными системами. Информация о модели ресурса может быть встроена как часть потока информации о других объектах, может обмениваться как отдельные объекты, может быть частью общего (распределенного) архива данных.

Модель объекта, определенная в МЭК 62264-1, не допускает соотношений типа «один-к-одному» между системами предприятия и системами управления производством. Типы данных соотношений: «один-ко-многим», «многие-к-одному», «многие-ко-многим».

Пример 2 — Примеры обмена могут включать: производство по контракту с несколькими заказчиками (многие-к-одному), взаимодействие одного предприятия с несколькими различными системами управления производством (один-ко-многим).

На рисунке Е.1 показаны возможные логические потоки информации, передаваемые между системами предприятия и системами управления производством.



Company 1 with manufacturing - Компания 1 (изготовитель); Enterprise System - Система предприятия; Manufacturing Control System - Система управления производством; Company 2 with no manufacturing - Компания 2 (непроизводственная) ; Company 3 contract manufacturer - Компания 3 (изготовитель по контракту)

Рисунок Е.1 — Потоки логической информации, передаваемые между системами предприятия и системами управления производством

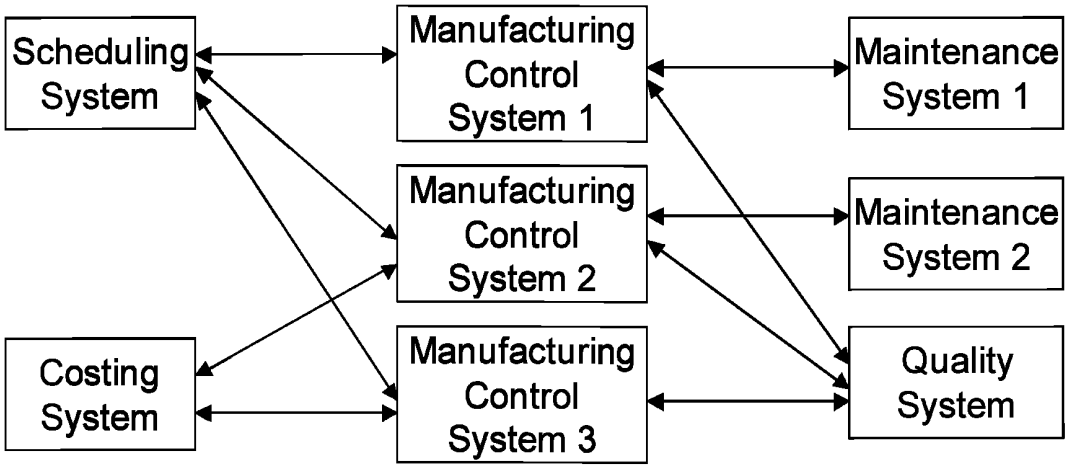
Положения настоящего стандарта не зависят от протокола обмена данными. В настоящем стандарте отсутствует допущение о представителях (агентах), создающих информацию, и представителях (агентах), использующих информацию. Практические реализации рассматриваемой информационной модели содержат описания различных протоколов обмена данными, часто требуют дополнительных атрибутов и объектов.

Пример 3 — Практическая реализация на языке SQL требует идентификации главных ключей и атрибутов показателей.

Более того, информационная модель не использует допущения о наличии соотношения «один-к-одному» между внешними системами и системами управления производством. Типы используемых соотношений: «один-ко-многим», «многие-к-одному», «многие-ко-многим».

Пример 4 — Примеры соотношений типа «многие-ко-многим» включают описания нескольких систем технического обслуживания или нескольких систем обеспечения качества продукта.

На рисунке Е.2 приведен пример интеграции системы управления производством.



Scheduling System - Система календарного планирования; Manufacturing Control System - Система управления производством; Maintenance System - Система технического обслуживания; Quality System - Система обеспечения качества; Costing System - Система оценки затрат

Рисунок Е.2 — Логические потоки информации, передаваемые между системами предприятия

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
IEC 62264-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 62264-1—2014 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология»
ISO/IEC 19501	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык международного стандарта.

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

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] IEC 61512-1:1997, Batch control — Part 1: Models and terminology (Управление периодическими (технологическими) процессами. Часть 1. Модели и терминология)

[2] ISO 8601:2004, Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times (Элементы данных и форматы для обмена информацией. Обмен информацией. Представление дат и времени)

[3] ISO 10303-1:1994, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 1. Обзор и основные принципы)

[4] ISO/IEC 14977:1996, Information technology — Syntactic metalanguage — Extended BNF (Информационные технологии. Синтаксический метаязык. Расширенная БНФ)

[5] ISO 15000—5:2014, Electronic Business Extensible Markup Language (ebXML) — Part 5: Core Components Specification (CCS) [Расширяемый язык маркировки деловой информации (ebXML). Часть 5. Спецификация базовых компонентов (CCS)]

[6] ISO 15704:2000, Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies (Системы промышленной автоматизации. Требования к архитектуре эталонных предприятий и методологии)

[7] ISO 15704:2000/Amd.1:2005, Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies — Amendment 1: Additional views for user concerns (Системы промышленной автоматизации. Требования к архитектуре эталонных предприятий и методологии. Изменение 1. Дополнительные представления с точки зрения пользователя)

[8] ISO 19439:2006, Enterprise integration — Framework for enterprise modelling (Интеграция предприятия. Структура моделирования предприятия)

[9] ISO 19439:2006/Cor.1:2006, Enterprise integration — Framework for enterprise modelling — Technical Corrigendum 1 (Интеграция предприятия. Структура моделирования предприятия. Поправка 1)

[10] ISO 19440:2007, Enterprise integration — Constructs for enterprise modelling (Интегрирование предприятий. Конструкции для моделирования)

[11] ANSI/ISA 95.00.01, Enterprise-Control System Integration, Part 1: Models and Terminology / Note: Approved 2000-07-05

[12] ANSI/ISA 88.00.01, Batch Control —Part 1: Models and Terminology

[13] MIMOSA OSA-EAI CCOM V3.2 — www.mimosa.org

УДК 65.011.56:681.3:006.354 ОКС 25.040.40

Ключевые слова: системы промышленной автоматизации, интеграция, жизненный цикл систем, управление производством

Редактор *Е.В. Дрюк*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 17.10.2016. Подписано в печать 23.11.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 19,53. Уч.-изд. л. 17,67. Тираж 28 экз. Зак. 2929.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru