ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р МЭК 62264-2 — 2010**

# ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

## Часть 2

## Атрибуты объектных моделей

**IEC 62264-2:2004**
**Enterprise-control system integration — Part 2: Object model attributes**
**(IDT)**

**Издание официальное**

**Москва**
**Стандартинформ**
**2014**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

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

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-техническим центром «ИНТЕК» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного 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 21 декабря 2010 г. № 898-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62264-2:2004 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 2. Атрибуты объектных моделей» (IEC 62264-2:2004 «Enterprise-control system integration — Part 2: Object model attributes»).

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 ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартинформ, 2014

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

## Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 1
4 Атрибуты объектной модели . . . 2
4.1 Вводные замечания . . . 2
4.2 Расширяемость атрибутов . . . 2
4.3 Структура объектной модели . . . 2
4.4 Пояснения к таблицам . . . 3
4.5 Персонал . . . 6
4.6 Оборудование . . . 9
4.7 Материал . . . 14
4.8 Сегмент процесса . . . 18
4.9 Производственные возможности . . . 23
4.10 Возможности сегмента процесса . . . 30
4.11 Определение изделия . . . 36
4.12 Календарный график производства . . . 42
4.13 Характеристика производства . . . 50
4.14 Краткое описание . . . 59
4.15 Перечень объектов . . . 61
5 Совместимость . . . 63
Приложение А (справочное) Область применения и примеры . . . 64
Приложение В (справочное) Примеры наборов данных . . . 72
Приложение С (справочное) Ответы на вопросы об использовании объектов . . . 77
Приложение D (справочное) Логические информационные потоки . . . 85
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации . . . 87

## Введение

Комплекс международных стандартов МЭК 62264 включает в себя несколько частей стандартов, устанавливает требования к интерфейсам и определяет интерфейсы между функциями предприятия и управляющими воздействиями. В этой части приведены определения атрибутов объектных моделей, представленных в МЭК 62264-1.

Комплекс стандартов МЭК 62264 определяет объектные модели информационного обмена между системами предприятия и управляющими системами. Настоящий стандарт распространяется на дополнительные подробности объектных моделей, определяя их атрибуты таким образом, что становится возможным построение физически реализуемых интерфейсов. Вместе с тем комплекс стандартов МЭК 62264 не определяет модели объектов предприятия или объектов управления.

Область, охватываемая настоящим стандартом, сильно пересекается со сферой деятельности Технического комитета ИСО ТК 184 «Промышленные системы автоматизации и интеграция», однако цели и подходы совершенно различны и дополняют друг друга. Соответствующие стандарты ТК 184 или ведущиеся этим комитетом разработки касаются моделирования предприятия или его объектов, тогда как настоящий стандарт определяет суть интерфейсов между функциями управления и функциями предприятия. Сами функции могут с достаточной точностью моделироваться с помощью стандартов ТК 184. Более подробная информация по этому вопросу приведена в ГОСТ Р МЭК 62264-1 (приложение А).

Комплекс стандартов МЭК 62264 состоит из следующих частей, объединенных общим названием «Интеграция систем управления предприятием»:

- часть 1: Модели и терминология;
- часть 2: Атрибуты объектной модели;
- часть 3: Модели производственных операций.

**Поправка к ГОСТ Р МЭК 62264-2—2010 Интеграция систем управления предприятием. Часть 2. Атрибуты объектных моделей**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| С. 1. | **Дата введения — 2011—01—01** | **Дата введения — 2011—09—01** |

(ИУС № 11 2014 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

## Часть 2

## Атрибуты объектных моделей

Enterprise-control system integration. Part 2. Object model attributes

**Дата введения — 2011 — 01 — 01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт совместно с МЭК 62264-1 описывает общие принципы организации интерфейсов между функциями управления технологическими процессами и другими функциями предприятия. Рассматриваемые интерфейсы относятся к уровням 3 и 4 иерархической модели, определяемой стандартом МЭК 62264-1. Цель такого рассмотрения состоит в уменьшении рисков, затрат и ошибок, сопутствующих реализации указанных интерфейсов.

Сфера применения настоящего стандарта ограничивается определением атрибутов объектных моделей, представленных в МЭК 62264-1.

Настоящий стандарт не затрагивает определения атрибутов объектных отношений, описанных в МЭК 62264-1.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты, которые необходимо учитывать при использовании настоящего стандарта. В случае ссылок на документы, у которых указана дата утверждения, необходимо пользоваться только указанной редакцией. В случае, когда дата утверждения не приведена, следует пользоваться последней редакцией ссылочных документов, включая любые поправки и изменения к ним:

МЭК 62264-1 Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология (IEC 62264-1 Enterprise-Control System Integration — Part 1: Models and terminology)

ИСО 10303-1:1994 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление данных о продукции и обмен данными. Часть 1. Общий обзор и основные принципы (ISO 10303-1:1994, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles)

ИСО 15704:2000 Системы промышленной автоматизации. Требования к архитектуре эталонных предприятий и методологии (ISO 15704:2000, Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины, установленные в МЭК 62264-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **событие** (event): Представление конкретного факта, указывающее на изменение характеристик текущего состояния предприятия.

**Издание официальное**

3.2 **изделие, продукт** (product): Желаемый конечный или побочный результат технологических процессов предприятия.

Примечание 1 — В аспекте перспектив использования в хозяйственной деятельности предприятия продукт может быть промежуточным или конечным.

Примечание 2 — В ИСО 10303-1 этот термин определяется как «объект или вещество, полученные естественным или искусственным путем».

3.3 **характеристика** (property): Информационный объект, характеризующий конкретное свойство сущности.

## 4 Атрибуты объектной модели

### 4.1 Вводные замечания

В данном разделе (см. таблицы 3—88) описаны атрибуты, ассоциируемые с объектами, которые перечислены в МЭК 62264-1, раздел 7. Эти атрибуты расширяют информационную модель, представленную в МЭК 62264-1, и являются, таким образом, составной частью определений терминов. Описание атрибутов в настоящем стандарте и объектные модели МЭК 62264-1 определяют содержательную сторону интерфейсов, необходимых для интеграции систем управления предприятия на уровнях 3 и 4 (см. МЭК 62264-1, подраздел 7.4).

В контексте настоящего стандарта слово «класс», используемое как часть имени определения объекта, рассмотрено как понятие, указывающее категорию, а не класс в смысле объектно-ориентированных представлений.

***Пример — Понятие «класс персонала» следует рассматривать как «категорию персонала», которая позволяет дифференцировать различные профессии персонала в реальном мире.***

В настоящем стандарте в качестве атрибутов определен лишь минимальный набор информационных объектов, не зависящих от конкретной отрасли промышленности. Однако не всем атрибутам требуется присваивать те или иные значения; это зависит от конкретной сферы использования моделей. При необходимости получения дополнительной информации (в том числе относительно особенностей отрасли и конкретной прикладной системы) такая информация должна представляться объектами «характеристика». Этот механизм реализует возможность расширения, рассмотренную выше в разделе 1. Такой подход создает возможность более широкого применения настоящего стандарта благодаря использованию концепции атрибутов и обеспечивает существенную гибкость и расширяемость благодаря использованию концепции характеристик. Все это сделано для того, чтобы настоящий стандарт имел максимально широкую сферу применения.

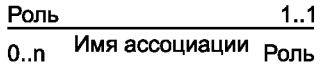
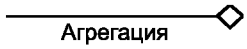
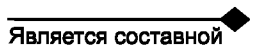
### 4.2 Расширяемость атрибутов

В контексте конкретных приложений описания объектов, определяемые в рамках объектных моделей, нуждаются в расширении путем добавления атрибутов к определениям классов объектов. Соответственно этому требованию настоящий стандарт представляет атрибуты, зависящие от конкретной прикладной системы или имеющие отраслевые особенности; эти атрибуты должны моделироваться как характеристики и представляться в модели соответствующими классами характеристик. Например, для определения атрибутов классов персонала, зависящих от приложения или отрасли, следует использовать характеристику класса персонала, а для задания конкретных значений характеристик необходимо использовать характеристику индивида.

### 4.3 Структура объектной модели

Объектные модели изображаются с использованием нотации универсального языка моделирования (UML); в таблице 1 приведены условные обозначения UML, применяемые в схемах информационных представлений объектов.

Таблица 1 — Используемая нотация языка UML

| Символ | Определение |
|---|---|
|  | Определяет пакет, набор объектных моделей, модели состояний, классы использования и прочие UML-модели. В рамках настоящего стандарта пакет используется для описания внешней модели (например, модели инструкции по изготовлению изделия) или для обращения к другой части модели |
|  | Определяет класс объектов с одинаковыми типами антрибутов. Каждый объект имеет уникальный идентификатор или номер. Для классов не перечисляются операции или методы. Символ "–" перед именем атрибута указывает на то, что данный атрибут обычно не обязателен при любом использовании класса |
|  | Отображение связи между элементами некоторого класса и элементам другого или того же самого класса. Каждая связь имеет свой идентификатор и может характеризоваться ожидаемым числом или набором членов подкласса, и тогда 'n' — это промежуточный номер. Например, запись 0,n означает, что могут существовать 0 или более членов подкласса |
|  | Обобщение (стрелка указывает на родительский объект), означающее, что элемент данного класса является специализированным типом указанного суперкласса (надкласса) |
|  | Указывает на зависимость (тесную взаимосвязь) между данным элементом и элементом другого класса |
|  | Агрегация (сборка из элементов) показывает, что элемент определенного класса состоит из элементов других классов |
|  | Композиция, отображающая сильную форму агрегирования, при которой требуется, чтобы экземпляр детали включался одновременно не более чем в один агрегированный объект и чтобы этот объект целиком «отвечал» за компоновку его деталей |

### 4.4 Пояснения к таблицам

#### 4.4.1 Таблицы атрибутов

В 4.4 объясняется назначение таблиц атрибутов; эти таблицы содержат перечень идентификаторов объектов, указание на их типы данных и соответствующие примеры.

#### 4.4.2 Идентификаторы объектов

Многие объекты информационной модели требуют присваивания им уникальных идентификаторов (ID). Эти идентификаторы должны быть строго однозначными в рамках потоков информационного обмена, для чего могут потребоваться следующие преобразования:

- из внутреннего ID исходной системы в ID контента интерфейса;
- из ID контента интерфейса во внутренний ID целевой системы.

***Пример – Производственная установка может иметь в контенте интерфейса идентификатор «X6777», в системе предприятия идентифицироваться как ресурс «R100011», а в системе управления — просто как «Восточный реактор».***

Для целей организации информационного обмена должна существовать единая система идентификаторов. Идентификаторы объектов используются только для распознавания объектов в рамках соответствующих групп данных и не являются ни глобальными идентификаторами, ни атрибутами индексов баз данных.

Обычно объекты, являющиеся элементами отношения агрегирования и не задействованные ни в каких других ссылках, не требуют уникальных идентификаторов.

### 4.4.3 Типы данных

Представляемые атрибуты имеют абстрактный характер и не связаны с каким-либо конкретным типом данных. Приведенные ниже примеры показывают, как осуществляется конкретное представление информации.

***Пример 1 — Атрибут может в одной реализации иметь строковое представление, а в другой — конкретное численное выражение.***

***Пример 2 — Значение атрибута «дата и время» в одной реализации может быть представлено в формате стандарта ИСО, а в другой — в формате юлианского календаря.***

***Пример 3 — Отношение может быть представлено в базе данных двумя полями (тип и ключ), а в XML — специальным тегом.***

### 4.4.4 Представление примеров

Каждый приводимый пример снабжается всеми необходимыми атрибутами. При использовании множественных примеров в правом столбце таблицы присутствуют несколько строк. В таблице 2 показано, каким образом в представлениях используются строки и столбцы.

Таблица 2 — Представление примеров

| Наименование атрибута | Назначение | Примеры |
|---|---|---|
| Имя первого атрибута | Описание первого атрибута | Пример № 1 для первого атрибута |
| | | Пример № 2 для первого атрибута |
| | | Пример № 3 для первого атрибута |
| Имя второго атрибута | Описание второго атрибута | Пример № 1 для второго атрибута |
| | | Пример № 2 для второго атрибута |
| | | Пример № 3 для второго атрибута |
| Имя третьего атрибута | Описание третьего атрибута | Пример № 1 для третьего атрибута |
| | | Пример № 2 для третьего атрибута |
| | | Пример № 3 для третьего атрибута |

Когда приводимое для примера значение определяется набором значений или принадлежит ему, этот набор приводится в фигурных скобках { }.

Примеры играют чисто функциональную роль. Они служат для более детального описания атрибутов в модели. Никакие приводимые примеры не претендуют на полноту представления и не имеют никакого отношения к реальным производственным предприятиям.

### 4.4.5 Отношения между данными

Модели, используемые для документирования обращений к ресурсу другого пакета с помощью объектов «класс» или «экземпляр» и дополнительных спецификаций, в которых указываются соответствующие характеристики, недостаточно полно иллюстрируются схемами объектных моделей в рамках МЭК 62264-1. Такая связь не согласуется с методикой моделирования средствами языка UML и была включена в указанные схемы лишь в целях их упрощения. В левой части приведенного ниже рисунка 1 показано, как эта связь представляется сейчас, а в правой — как она могла бы более точно моделироваться в среде UML. В настоящем стандарте средства языка UML использованы только как инструмент наглядного представления, а не для описания конкретных реализаций. Метод упрощенных схемных представлений используется в настоящем стандарте применительно к следующим объектам и их связям с другим пакетом:

| | |
|---|---|
| Возможность персонала | Возможность оборудования |
| Возможность материала | Возможность сегмента персонала |
| Возможность сегмента оборудования | Возможность сегмента материалов |
| Спецификация сегмента персонала | Спецификация сегмента оборудования |
| Спецификация сегмента материалов | Спецификация персонала |
| Спецификация оборудования | Спецификация материалов |
| Потребность в персонале | Потребность в оборудовании |
| Потребность в производимых материалах | Потребность в используемых материалах |
| Ожидаемые расходные материалы | Фактический персонал |
| Фактическое оборудование | Фактическое производство материала |
| Фактическое потребление материала | Фактические расходные материалы |

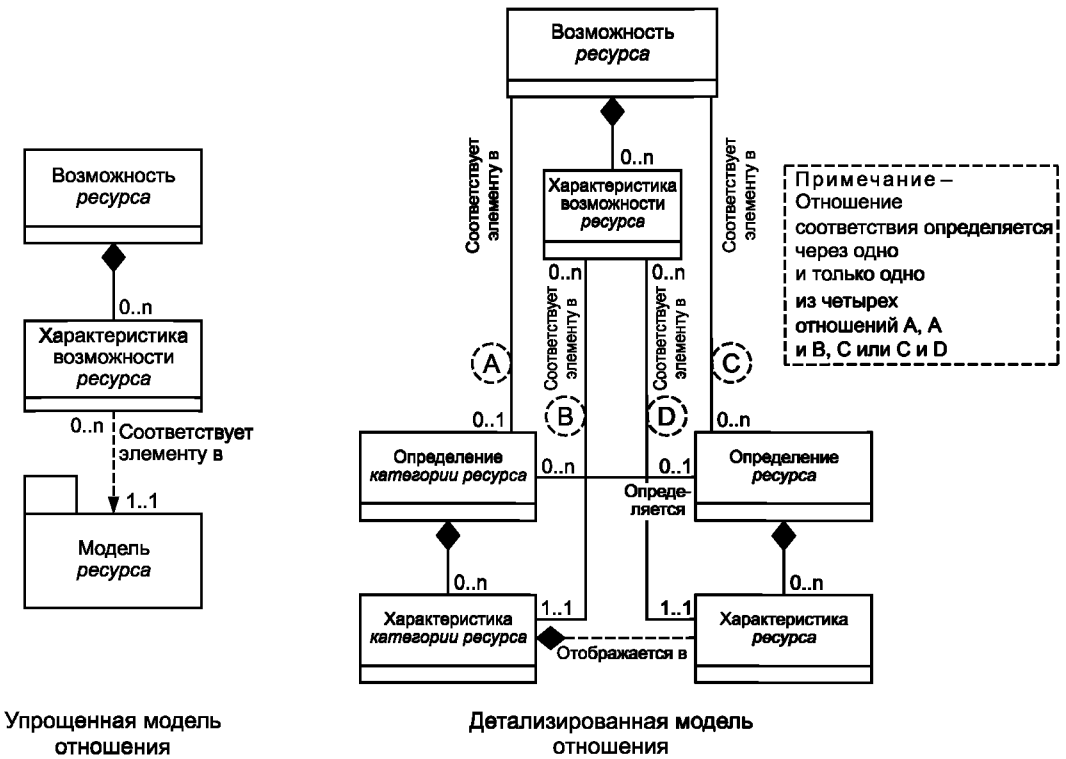



Рисунок 1 — Детализированная модель отношений

Отношение соответствия определяется через одно и только одно из четырех возможных отношений: к определению категории ресурса; к определению категории ресурса и характеристики категории ресурса; к определению ресурса или к определению ресурса и характеристике ресурса.

В рамках вышеприведенной модели термин «категория ресурса» обозначает класс персонала, класс оборудования, класс материалов и определения материалов. Термин «ресурс» обозначает индивида, оборудование, партию материала и часть партии материала. Термин «возможность ресурса» обозначает его использование в модели производственных возможностей, в модели возможностей сегмента процесса, в модели сегмента процесса, в модели определения изделия, в модели календарного графика производства и в модели функционирования производства.

### 4.5 Персонал

#### 4.5.1 Модель персонала

Модель персонала содержит информацию о конкретном персонале, категориях персонала и квалификации. На рисунке 2 показана модифицированная копия рисунка 14 МЭК 62264-1; этот рисунок соответствует ресурсной модели персонала, которая представлена в ИСО 15704.

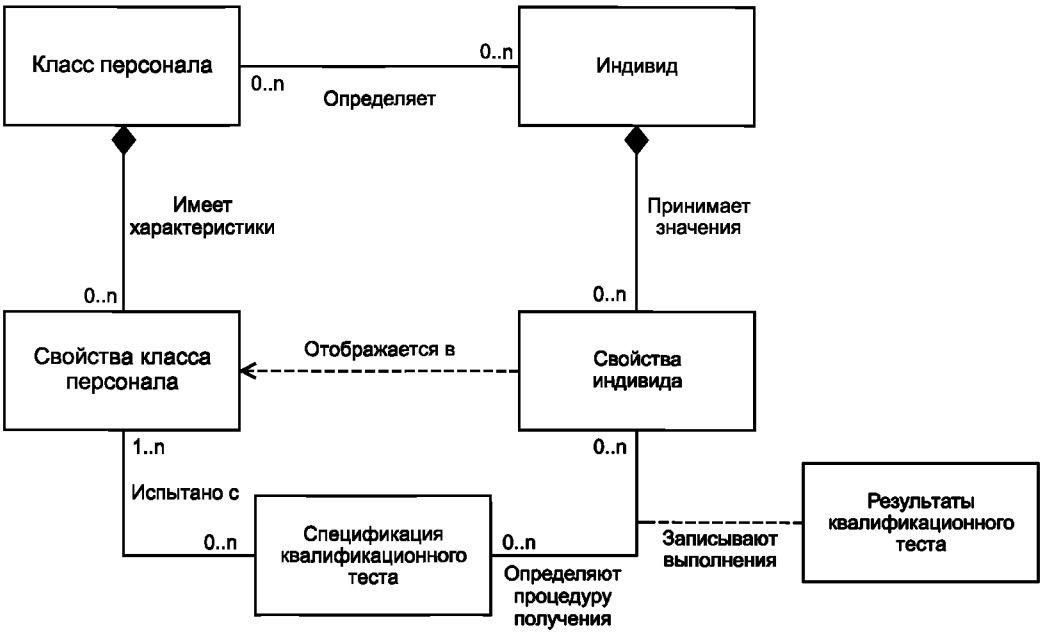



Рисунок 2 — Модель персонала

#### 4.5.2 Класс персонала

В таблице 3 перечислены атрибуты класса персонала.

Таблица 3 — Атрибуты класса персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретной категории персонала.<br>Это необязательно должны быть наименования профессий; здесь могут идентифицироваться и категории, используемые в других частях модели | Оператор по сборке изделий |
| Описание | Дополнительная информация и детали описания класса персонала | «Общая информация об операторах по сборке изделий» |

#### 4.5.3 Характеристика класса персонала

Атрибуты характеристики класса персонала представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Атрибуты характеристики класса персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Указатель конкретного свойства, уникального в масштабе родительского объекта «класс персонала».<br>Например, характеристика «прошел инструктаж по технике безопасности на 1-ю категорию» (со значениями да или нет) может определяться применительно к нескольким разным определениям класса персонала, таким как оператор вилочного погрузчика и водопроводчик, но иметь разные значения для каждого класса | Диплом 1-й категории<br>Возможна ночная смена<br>Максимальная занятость в течение месяца в часах |

*Окончание таблицы 4*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Описание | Дополнительная информация и описание свойств класса персонала | «Указывает уровень квалификации оператора» |
| | | «Указывает, может ли оператор работать в ночную смену» |
| | | «Указывает максимально возможное для использования число часов в течение месяца» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон изменения характеристики.<br>Представляется диапазоном возможных численных значений, списком возможных значений или пустым списком, если верно любое значение | {истина, ложь} |
| | | {истина, ложь} |
| | | [0..20] |
| Единица измерения значений | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | Булевы значения |
| | | Булевы значения |
| | | Час |

### 4.5.4 Индивид

Индивид — это информационное представление конкретной рассматриваемой личности. Индивид может принадлежать одному или нескольким классам персонала. В таблице 5 перечислены атрибуты индивида.

Таблица 5 — Атрибуты индивида

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный указатель конкретного лица в среде информационного обмена (данными о производственных возможностях, графике производства, доходах производства и др.).<br>Этот идентификатор должен использоваться в других частях модели, когда необходимо идентифицировать конкретное лицо, как, например, при поиске сведений о его производственных возможностях или отклика производства, в котором идентифицируется соответствующий индивид | 999-123-4567 |
| | | Джейн У. Смит — табельный номер 2 |
| | | Сотрудник с табельным номером 23 |
| Описание | Дополнительная информация о ресурсе | «Персонифицированные сведения» |
| | | «Персонифицированные сведения» |
| | | «Персонифицированные сведения» |
| Имя | Имя индивида.<br>Служит дополнительным идентификатором ресурса, но только для информационных целей, а не в качестве уникального значения | Джо Смит III |
| | | Джейн |
| | | Буба |

### 4.5.5 Характеристика индивида

Атрибуты характеристики индивида представлены в таблице 6.

Таблица 6 — Атрибуты характеристики индивида

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Обозначает конкретную характеристику | Аттестован на 1-ю категорию |
| | | Возможное рабочее время |
| | | Номер телефона |
| Описание | Дополнительная информация о характеристике индивида | «Указывает, аттестован ли данный индивид как оператор 1-й категории по сборке изделий» |
| | | «Указывает число рабочих часов в данном месяце» |
| | | «Номер телефона» |
| Значение | Конкретное значение, набор значений или диапазон изменения данной характеристики. Предполагается, что значения находятся в пределах определенного диапазона или указанного набора значений, соответствующего данному классу персонала | Истина |
| | | 4 |
| | | 800-555-1212 |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | Булево значение |
| | | Час |
| | | Номер телефона |

### 4.5.6 Спецификация квалификационного теста

Атрибуты спецификации квалификационного теста приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Атрибуты спецификации квалификационного теста

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя | Идентификатор теста для аттестации по одному или нескольким значениям для одной или нескольких характеристик индивида. Например, это может быть имя документа, в котором описывается или определяется квалификационный тест | Квалификационный тест для аттестации на 1-ю категорию по сборке изделий |
| Описание | Дополнительная информация и описание спецификации квалификационного теста | «Идентифицирует тест для аттестации на 1-ю категорию по сборке изделий; возвращает значение «истина» или «ложь» для характеристики аттестационной 1-й категории по сборке изделий» |
| Версия | Идентификатор версии спецификации квалификационного теста. В случае наличия множественных версий спецификации квалификационного теста атрибут «версия» должен содержать дополнительный идентификатор для различения версий | V23 |

### 4.5.7 Результат квалификационного теста

Атрибуты результата квалификационного теста перечислены в таблице 8.

Таблица 8 — Атрибуты результата квалификационного теста

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор экземпляра, в который заносятся результаты выполнения теста, идентифицированного в спецификации квалификационного теста, применительно к конкретному индивиду (например, это может быть просто номер, присваиваемый отделом тестирования) | Т5568700827 |
| Описание | Дополнительная информация и описание результатов квалификационного теста | «Результаты квалификационного теста Джо как оператора по сборке изделий от октября 1999 г.» |
| Дата | Дата и время выполнения квалификационного теста | 1999-10-25 13:30 |
| Результат | Результат квалификационного теста, например «пройден», «не пройден» | Пройден |
| Единица измерения результата | Единица измерения значений соответствующего результата тестирования, если он имеет размерность | {Пройден, не пройден} |
| Срок действия аттестации | Дата истечения срока действия аттестации | 2000-10-25 13:30 |

### 4.6 Оборудование

#### 4.6.1 Модель оборудования

Модель оборудования содержит информацию о конкретных единицах оборудования, его классах, проверках производственных возможностей и связанном с ним техническом обслуживании. Эта модель соответствует ресурсной модели оборудования, определенной в ИСО 15704:2000. На рисунке 3 показана видоизмененная версия рисунка 15 МЭК 62264-1.

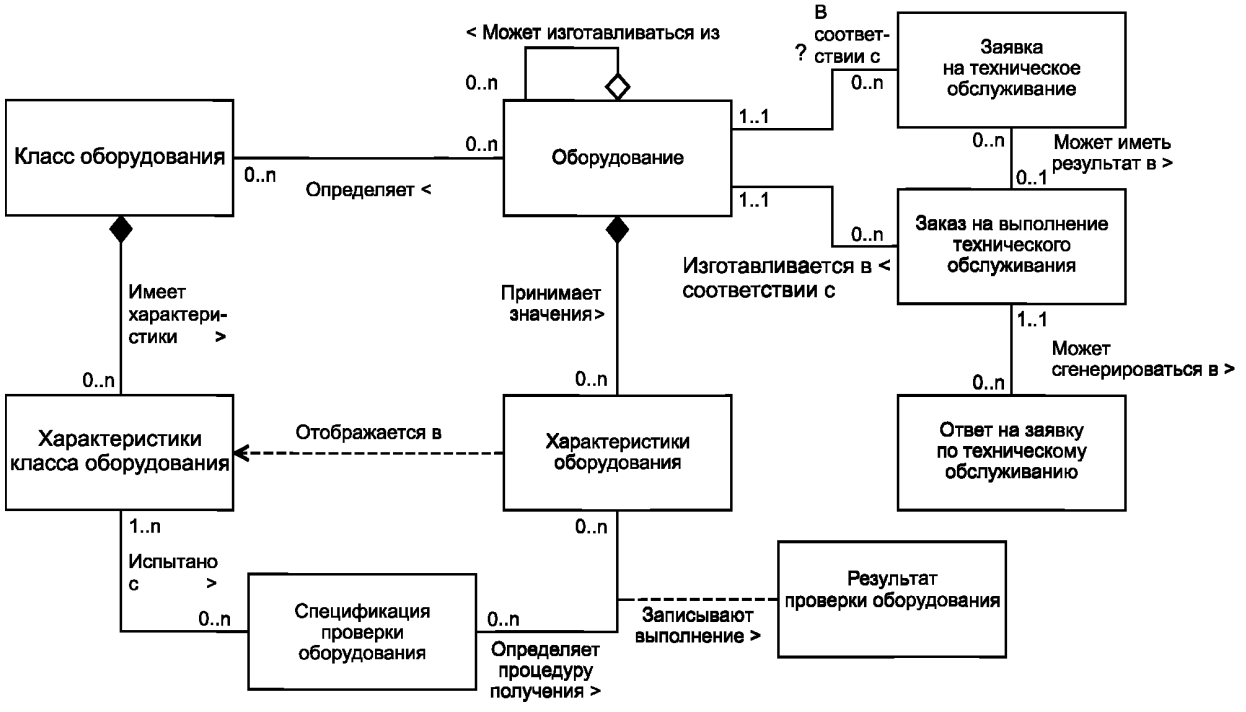



Рисунок 3 — Модель оборудования

### 4.6.2 Класс оборудования

Атрибуты класса оборудования перечислены в таблице 9.

Таблица 9 — Атрибуты класса оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретного класса оборудования в рамках потоков информационного обмена (производственные возможности, график производства, характеристики производства и т. п.).<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация класса оборудования, например при установлении производственных возможностей данного класса или отклика производства для данного класса оборудования | WJ6672892 |
| Описание | Дополнительная информация о классе оборудования | «Приспособления для сборки изделий» |

### 4.6.3 Характеристика класса оборудования

Атрибуты характеристики класса оборудования перечислены в таблице 10.

Таблица 10 — Атрибуты характеристики класса оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификатор конкретной характеристики | Норма выработки |
| | | Размер шаблона |
| Описание | Дополнительная информация о характеристике класса оборудования | «Диапазон норм выработки станков» |
| | | « Диапазон размеров шаблонов для станков» |
| Значение | Отдельное значение, набор возможных значений или диапазон значений для данной характеристики | {1...100} |
| | | {10, 20, 30, 40, 100, 200, 300} |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | Изделие/час |
| | | см |

### 4.6.4 Оборудование

Атрибуты оборудования перечислены в таблице 11.

Таблица 11— Атрибуты оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретной детали оборудования в рамках потоков информационного обмена (производственные возможности, график производства, характеристики производства и т. п.).<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация оборудования, например при установлении производственных возможностей данной детали оборудования или отклика производства для данного оборудования | Кондуктор 347 |
| Описание | Дополнительная информация об оборудовании | «Это кондуктор для оборудования восточной технологической линии северного корпуса» |

### 4.6.5 Характеристика оборудования

Атрибуты характеристики оборудования перечислены в таблице 12.

Таблица 12 — Атрибуты характеристики оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификатор конкретной характеристики | Имя оборудования |
| | | Норма выработки |
| | | Размер шаблона |
| Описание | Дополнительная информация о характеристике оборудования | «Локальное имя для станка» |
| | | «Средняя норма выработки на сборке изделий» |
| | | «Размер шаблона для кондуктора» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики. Предполагается, что значения соответствуют допустимому множеству или диапазону значений для соответствующей характеристики оборудования | Перфоратор большого размера |
| | | 59 |
| | | 300 |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | [Безразмерная величина] |
| | | Изделие/час |
| | | см |

### 4.6.6 Спецификация теста возможностей оборудования

Атрибуты спецификации теста возможностей оборудования приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Атрибуты спецификации теста возможностей оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя теста | Идентификатор теста для подтверждения одного или нескольких значений, определяющих одну или несколько характеристик оборудования. Это может быть, например, наименование документа, в котором описывается данный тест | WAJTT-101 |
| Описание | Дополнительная информация о спецификации теста возможностей оборудования | «Тест пропускной способности кондуктора для сборки изделий; возвращает значение нормы выработки применительно к конкретному механизму» |
| Версия | Идентификатор версии спецификации теста возможностей оборудования. При наличии множественных версий спецификации теста возможностей оборудования, атрибут «версия» должен содержать дополнительную идентификационную информацию для различения нужных версий | 1.0 |

### 4.6.7 Результат тестирования возможностей оборудования

Результат тестирования возможностей оборудования представлен в таблице 14.

Таблица 14 — Атрибуты результата тестирования возможностей оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор экземпляра, в который заносятся результаты тестирования, идентифицированного в спецификации теста возможностей конкретного узла оборудования (это может быть, например, номер, присваиваемый отделом тестирования) | FQ101/01-10-2000 |
| Описание | Дополнительная информация о результате тестирования возможностей оборудования | «Результаты тестирования пропускной способности кондуктора JIG 237 от октября 1999 г. » |
| Дата | Дата и время проведения тестирования | 1999-10-25 13:30 |
| Результат | Результат теста возможностей оборудования | 48 |
| Единица измерения | Единица измерения соответствующего результата тестирования, если он имеет размерность | Изделие/час |
| Срок использования возможности | Дата окончания использования данной возможности | 2000-10-25 13:30 |

### 4.6.8 Запрос технического обслуживания

Атрибуты запроса технического обслуживания перечислены в таблице 15.

Таблица 15 — Атрибуты запроса технического обслуживания

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретной заявки на техническое обслуживание | MR-1001029928 |
| Проблема | Описание ситуации, породившей заявку на техническое обслуживание | «Концевой выключатель XS101 не сработал на включение. Вход контроллера PLC X24 принудительно переведен в выключенное состояние» |
| Требуемая дата завершения | Необходимая дата и время завершения работ | 2000-03-30 10:00 EST |
| Запрошенный приоритет | Установленный исходный приоритет заявки на техническое обслуживание | Высокий |
| Инициатор запроса | Идентификатор индивида, системы или оборудования, инициировавших заявку на техническое обслуживание | ID# 236663 |
| Статус | Состояние выполнения заявки на техническое обслуживание (например, представлена, отклонена, закрыта, в работе, анализируется) | Представлена |
| Рецензент | Идентификатор индивида, системы или оборудования, анализирующих заявку на техническое обслуживание | ID# 236664 |
| Дата представления | Дата и время представления заявки на техническое обслуживание | 2000-03-28 10:33 EST |

### 4.6.9 Заказ на выполнение работ по техническому обслуживанию

Атрибуты заказа на выполнение работ по техническому обслуживанию перечислены в таблице 16.

Таблица 16 — Атрибуты заказа на выполнение работ по техническому обслуживанию

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретного заказа на выполнение работ по техническому обслуживанию | WO-1001029928 |
| Планируемое начало работ | Планируемые начальная дата и время реализации заказа на выполнение работ по техническому обслуживанию | 2000-03-29 16:00 EST |
| Планируемое окончание работ | Планируемые конечная дата и время реализации заказа на выполнение работ по техническому обслуживанию | 2000-03-29 18:30 EST |
| Ответственный исполнитель | Индивид или функциональное подразделение, отвечающие за выполнение работ по заказу или назначенные для проведения работ | Бригада технического обслуживания, работающая во вторую смену |
| Ресурсы | Перечень ресурсов, необходимых для выполнения работ | {Герметизирующая лента для трубопроводов, защитные очки, воздух для дыхания} |
| Состояние | Текущее состояние заказа на выполнение работ; например «в работе», «выполнение не начато» и «принят к исполнению» | Принят к исполнению |

### 4.6.10 Отклик по техническому обслуживанию

Атрибуты отклика по техническому обслуживанию перечислены в таблице 17.

Таблица 17 — Атрибуты отклика по техническому обслуживанию

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор отклика по конкретному заказу на выполнение работ по техническому обслуживанию | MR-1001029928-01 |
| | | MR-1001029928-02 |
| | | MR-1001029928-03 |
| Причина | Результат диагностики отказа или проблемы либо основание для заказа на выполнение работ по техническому обслуживанию | Мокрый пол |
| | | Плохое состояние герметизирующей ленты |
| | | Плановая профилактика |
| Корректирующее действие | Действие, предпринятое при выполнении работы по техническому обслуживанию | «На мокром участке цеха установлен предупреждающий знак» |
| | | «Заменена лента для герметизации трубопроводов» |
| | | «Заменены фильтры» |
| Фактическое время начала | Фактическая дата и время начала работы по заказу | 2000-03-29 16:00 EST |
| | | 2000-03-29 16:00 EST |
| | | 2000-03-29 16:00 EST |

*Окончание таблицы 17*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Фактическое время окончания | Фактическая дата и время окончания работы по заказу. Это поле пустое при обновлении текущего состояния или если работа не завершена | 2000-03-31 18:30 EST |
| | | |
| | | 2000-03-31 18:30 EST |
| Состояние | Текущее состояние работы по заказу на момент периодического обновления статусной информации | «Выполняется» |
| | | «Отсрочена» |
| | | «Завершена» |
| Время фиксации состояния | Штамп времени и даты при реагировании на запрос технического обслуживания | 2000-03-30 18:30 EST |
| | | 2000-03-30 18:30 EST |
| | | 2000-03-30 18:30 EST |
| Ответственный исполнитель | Индивид или функциональное подразделение, отвечающие за отклик | Бригада технического обслуживания второй смены |
| | | 999-12-3456 |
| | | Билл |

### 4.7 Материал

### 4.7.1 Модель материала

В модели материалов представляются списки фактически используемых материалов, описания материалов и приводятся сведения, касающиеся определения классов материалов. Информация о материалах охватывает запасы сырья, готовых исходных материалов и полуфабрикатов. Текущие сведения о материале содержатся в информации о партии или ее части. В целях упорядочения потоков материалов выделяются классы материалов. Это соответствует ресурсной модели материалов, определенной ИСО 10303.

На рисунке 4 представлена копия рисунка 16 МЭК 62264-1. Дополнительная связь показана между спецификацией контроля качества и характеристикой класса материалов.

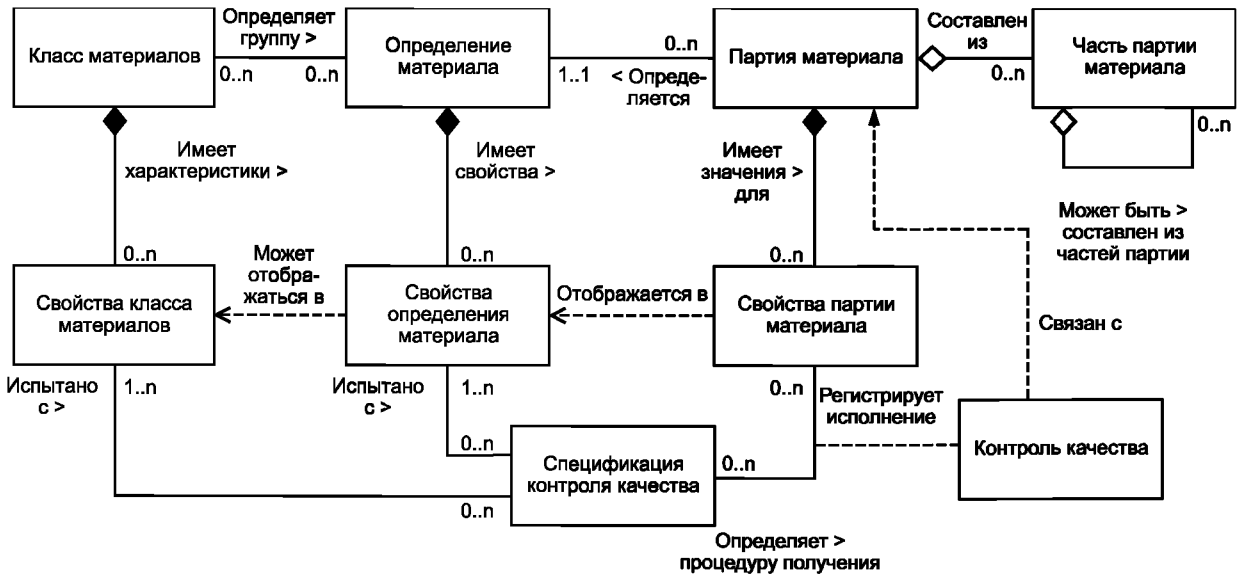



Рисунок 4 — Модель материала

### 4.7.2 Класс материалов

Атрибуты класса материалов перечислены в таблице 18.

Таблица 18 — Атрибуты класса материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретного класса материалов в рамках потоков информационного обмена (производственные возможности, график производства, характеристики производства и т. п.).<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация класса материалов, например, при установлении производственных возможностей данного класса материалов или отклика производства, указывающего фактически используемый класс материалов | Запас листов полимера 1001А |
| Описание | Дополнительная информация о классе материалов | «Твердый полимер» |

### 4.7.3 Характеристика класса материалов

Атрибуты характеристики класса материалов перечислены в таблице 19.

Таблица 19 — Атрибуты характеристики класса материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификатор характеристики конкретного класса материалов | Полиэтиленовые листы |
| Описание | Дополнительная информация о характеристике класса материалов | «Толщина листа» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | {5, 10, 25} |
| Единица измерения | Единица измерения значения соответствующей характеристики, если она имеет размерность | мм |

### 4.7.4 Определение материала

Атрибуты определения материала перечислены в таблице 20.

Таблица 20 — Атрибуты определения материала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретного определения материала в рамках потоков информационного обмена (производственные возможности, график производства, характеристики производства и т. п.).<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация определения материала, например при установлении производственных возможностей данного определения материала или отклика производства, указывающего используемое определение материала | Запас листов 1443а |
| Описание | Дополнительная информация об определении материала | «Запас листов общего назначения» |

### 4.7.5 Характеристика определения материала

Атрибуты характеристики определения материала перечислены в таблице 21.

Таблица 21 — Атрибуты характеристики определения материала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификатор характеристики конкретного определения материала | 1443a5mm |
| Описание | Дополнительная информация о характеристике определения материала | «Лист толщиной 5 мм» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | 5 |
| Единица измерения | Единица измерения значения соответствующей характеристики, если она имеет размерность | мм |

### 4.7.6 Партия материала

Атрибуты партии материала перечислены в таблице 22.

Таблица 22 — Атрибуты партии материала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретной партии материала в рамках потоков информационного обмена (производственные возможности, график производства, характеристики производства и т. п.).<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация партии материала, например при установлении производственных возможностей для данной партии материала или отклика производства, идентифицирующего используемую партию материала | L66738-99 |
| Описание | Дополнительная информация о партии материала | «Отгрузка партии PlastiFab 10/31» |
| Состояние | Текущее состояние партии материала, например «выпущена», «аттестована», «задержана», «обрабатывается», «проходит контроль качества» | «Обрабатывается» |

### 4.7.7 Характеристика партии материала

Атрибуты характеристики партии материала перечислены в таблице 23.

Таблица 23 — Атрибуты характеристики партии материала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификатор конкретной характеристики партии материала | Средняя толщина листа |
| | | Плотность |
| Описание | Дополнительная информация о партии материала | Измеренная толщина |
| | | Измеренная плотность |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | 5,002 |
| | | 34,5 |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | мм |
| | | г/см$^3$ |

### 4.7.8 Подпартия материала

Атрибуты подпартии материала перечислены в таблице 24.

Таблица 24 — Атрибуты подпартии материала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретной подпартии материала в рамках потоков информационного обмена (производственные возможности, график производства, характеристики производства и т. п.).<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация подпартии материала, например при установлении производственных возможностей для нее или отклика производства, идентифицирующего используемую подпартию материала | 1999-10-27-a67-B6653 |
| Описание | Дополнительная информация о подпартии материала | «Второй поддон из шести» |
| Состояние | Текущее состояние подпартии материала: например, «выпущена», «аттестована», «задержана», «обрабатывается», «проходит контроль качества» | «Выпущена» |
| Место хранения | Идентификатор, указывающий местонахождение подпартии материала | «Склад 1, стеллаж 12, ячейка 4» |
| Количество | Количество материала в подпартии | 40 |
| Единица измерения количества | Единица измерения значений соответствующей количественной величины, если она имеет размерность | Листы |

### 4.7.9 Спецификация контроля качества

Атрибуты спецификации контроля качества перечислены в таблице 25.

Таблица 25 — Атрибуты спецификации контроля качества

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Наименование | Идентификатор процедуры контроля для подтверждения одного или нескольких значений одной или нескольких характеристик оборудования.<br>Это может быть, например, наименование документа, в котором описывается или представляется процедура проверки возможностей | STMT-101 |
| Описание | Дополнительная информация о спецификации контроля качества | «Проверка толщины листа, которая возвращает значение средней толщины после выборочного статистического обследования конкретной партии» |
| Версия | Идентификатор версии спецификации контроля качества.<br>При наличии множественных версий спецификации атрибут «версия» должен содержать дополнительную идентификационную информацию для различения нужных версий | 1.0 |

### 4.7.10 Результат контроля качества

Атрибуты результата контроля качества перечислены в таблице 26.

Таблица 26 — Результат контроля качества

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор информационного объекта, в котором регистрируются результаты процедуры контроля, определенной в спецификации контроля качества применительно к партии или ее части (это может быть, например, просто номер, присваиваемый службой контроля) | THK101/01-10-2000 |

*Окончание таблицы 26*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Описание | Дополнительная информация о результате контроля качества | «Результат контроля толщины листа в партии PlastiFab от 1999-10-25» |
| Дата | Дата проведения контроля качества | 1999-10-25 11:30 |
| Результат | Отдельное значение или список значений, возвращаемые процедурой контроля качества; это могут быть такие значения, как «годен», «негоден», «95», «красный», «зеленый» | «Годен» |
| Единица измерения | Единица измерения соответствующего результата контроля, если он имеет размерность | {Годен, негоден} |
| Срок действия результата контроля | Конечная дата срока действия результатов контроля | 2000-10-25 13:30 |

### 4.8 Сегмент процесса

#### 4.8.1 Модель сегмента процесса

Сегмент процесса — это логическая группа людских ресурсов, ресурсов оборудования и материалов, требуемых для выполнения того или иного шага производственного процесса. Сегмент процесса определяет необходимые классы персонала, оборудования и материала, а может также определять конкретное требуемое оборудование и необходимый объем используемого ресурса.

На рисунке 5 представлена копия рисунка 17 МЭК 62264-1, поясняющая связи с моделями персонала, оборудования и материалов и содержащая дополнительный объект, включающий в себя зависимость сегмента процесса.

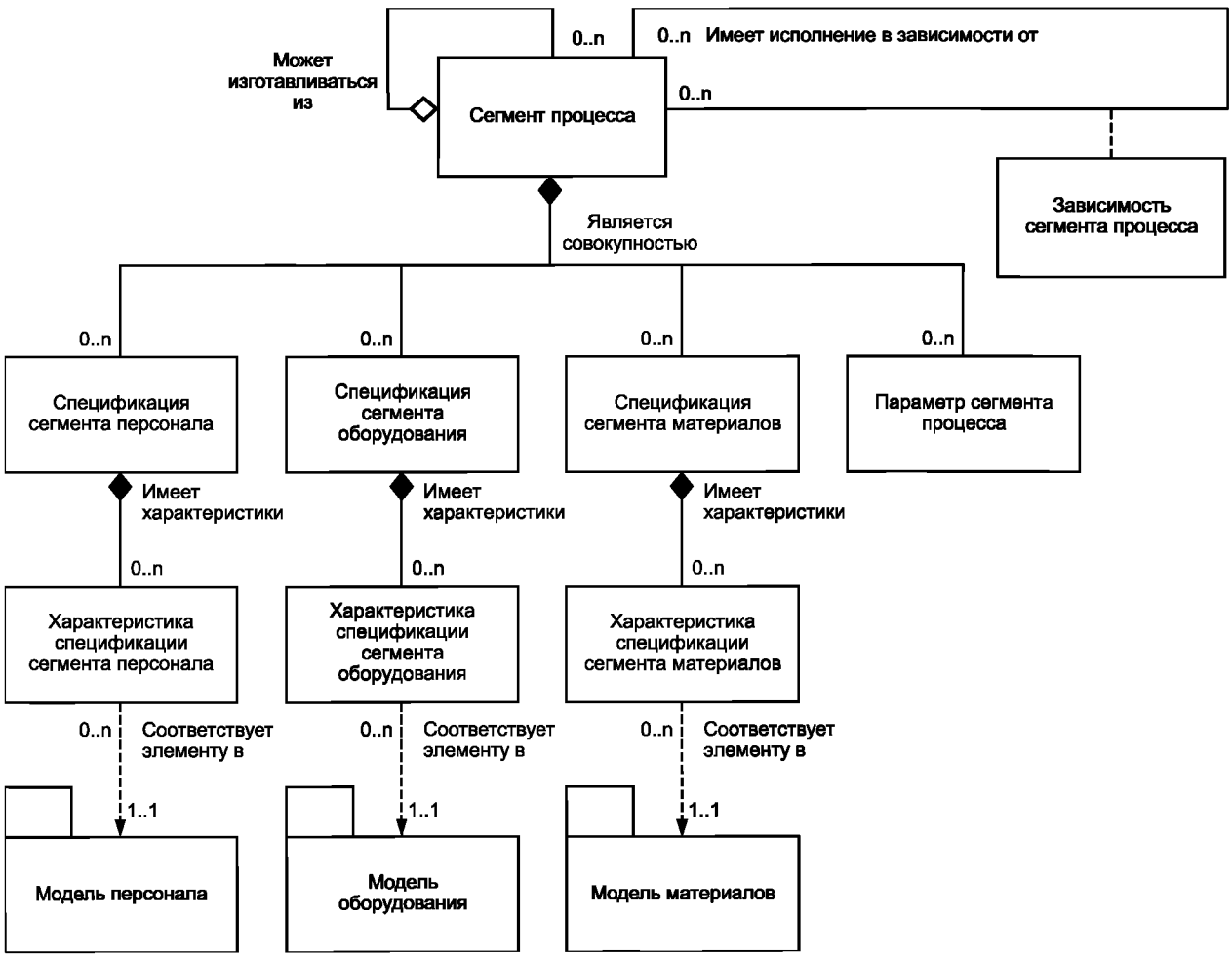



Рисунок 5 – Модель сегмента процесса

### 4.8.2 Сегмент технологического процесса

Атрибуты сегмента процесса перечислены в таблице 27.

Таблица 27 — Атрибуты сегмента процесса

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор сегмента процесса в рамках потоков информационного обмена (производственные возможности, график производства, характеристики производства и т. п.).<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация сегмента процесса, например при установлении производственных возможностей для него или отклика производства, идентифицирующего данный сегмент | Фрезеровка рамы<br>Сборка верха автомобиля<br>Шлифовка и покраска |
| Описание | Дополнительная информация о сегменте процесса | «Операция фрезерования рамы, калькулируемая отдельно»<br>«Операция сборки верха, калькулируемая отдельно»<br>«Операция шлифовки и покраски» |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования.<br>Дополнительно указывает область действия спецификации сегмента процесса, например производственную площадку или участок производства | Южнобережная производственная линия<br>Производственная линия № 2 восточного крыла<br>Производственная линия № 3 восточного крыла |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная площадка<br>Технологическая линия |
| Длительность | Длительность сегмента процесса, если она известна | 25<br>2<br>0,85 |
| Единица измерения | Единица измерения длительности, если она определена | минута<br>час<br>сутки |

### 4.8.3 Спецификация сегмента персонала

Атрибуты спецификации сегмента персонала перечислены в таблице 28.

Таблица 28 — Атрибуты спецификации сегмента персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс персонала | Идентифицирует класс персонала или совокупность категорий персонала, ассоциируемых со спецификацией конкретного сегмента процесса | Оператор фрезерной установки |
| Индивид | Идентифицирует индивида или группу индивидов, ассоциируемых со спецификацией конкретного сегмента процесса | {999-55-1212,<br>999-55-1234,<br>999-55-4567} |

*Окончание таблицы 28*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения спецификации сегмента персонала | «Указывает время, необходимое квалифицированным фрезеровщикам для обработки рамы каждого изделия во фрезеровочном сегменте процесса» |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый ресурс персонала для родительского сегмента процесса | 1,3 |
| Единица измерения | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он имеет размерность | ч/изделие |

### 4.8.4 Характеристика спецификации сегмента персонала

Атрибуты характеристики спецификации сегмента персонала перечислены в таблице 29.

Таблица 29 — Атрибуты характеристики спецификации сегмента персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики из соответствующей спецификации сегмента персонала | Рост |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания к определению характеристики спецификации сегмента персонала | «Указывает ограничение по минимальному росту оператора фрезерной установки» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | 150 |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | см |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем ресурса персонала для родительского сегмента | 1,3 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | ч/изделие |

### 4.8.5 Спецификация сегмента оборудования

Атрибуты спецификации сегмента оборудования перечислены в таблице 30.

Таблица 30 — Атрибуты спецификации сегмента оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс оборудования | Идентифицирует соответствующий класс оборудования или совокупность классов оборудования применительно к производственным возможностям для конкретного сегмента процесса | Фрезерная установка |
| Оборудование | Идентифицирует соответствующее оборудование или совокупность единиц оборудования применительно к возможностям для конкретного сегмента процесса | {Станок 15, станок 16, станок 19} |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения спецификации сегмента оборудования | «Оборудование, необходимое для фрезеровочного сегмента процесса» |
| Количество | При необходимости указывает количество ресурсов, требующееся для родительского сегмента процесса | 1,3 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он имеет размерность | Машиночас/изделие |

### 4.8.6 Характеристика спецификации сегмента оборудования

Атрибуты характеристики спецификации сегмента оборудования перечислены в таблице 31.

Таблица 31 — Атрибуты характеристики спецификации сегмента оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Характеристика | Идентификатор характеристики соответствующей производственной возможности сегмента оборудования | «Направление фрезеровки» |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики спецификации сегмента оборудования | «Для фрезеровки изделия подходят только вертикальные фрезерные установки» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики (например, «вертикальный», «горизонтальный») | «Вертикальный» |
| Единица измерения значения | Единица измерения соответствующего значения характеристики, если она имеет размерность | {Вертикальный, горизонтальный, универсальный} |
| Количество | При необходимости указывает количество ресурсов, требуемых для сегмента родительского процесса | 1,0 |
| Единица измерения количества | Единица измерения количественного значения атрибута, если он имеет размерность | Машиночас/изделие |

### 4.8.7 Спецификация сегмента материалов

Атрибуты спецификации сегмента материалов перечислены в таблице 32.

Таблица 32 — Атрибуты спецификации сегмента материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов применительно к производственной возможности конкретного сегмента процесса[a)] | Тонколистовой полимер 1001А |
| | | Заклепка |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов применительно к возможностям конкретного сегмента процесса[a)] | Тонколистовой прокат 1443а |
| | | Заклепка-10002 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения спецификации сегмента материалов | «Указывает полимер, требуемый для процесса фрезерования в сегменте изделия» |
| | | «Указывает заклепочный материал, требующийся для процесса фрезерования во фрезеровочном сегменте процесса» |
| Использование материала | Указывает способ применения материала: потребляемый, производимый или расходный | Потребляемый материал |
| Количество | При необходимости указывает количество ресурсов, требуемое для родительского сегмента процесса | 0,35 |
| | | 6 |
| Единица измерения количественного атрибута | Единица измерения соответствующего значения характеристики, если она имеет размерность | Лист/изделие |
| | | Количество/изделие |
| [a)] Как правило, определяется класс материалов или дается определение материала. | | |

### 4.8.8 Характеристика спецификации сегмента материалов

Атрибуты характеристики спецификации сегмента материалов перечислены в таблице 33.

Таблица 33 — Атрибуты характеристики спецификации сегмента материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Характеристика | Идентификатор характеристики соответствующей спецификации сегмента материалов | Средняя шероховатость поверхности |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики спецификации сегмента материалов | «Указывает минимальное значение показателя шероховатости полиэтилена» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | 66,748 |
| Единица измерения значения | Единица измерения соответствующего значения характеристики, если она имеет размерность | Ангстрем |
| Количество | При необходимости указывает количество ресурсов, требуемых для сегмента родительского процесса | 0,10 |
| Единица измерения количества | Единица измерения количественного значения атрибута, если он имеет размерность | Лист/изделие |

### 4.8.9 Параметр сегмента процесса

Атрибуты параметра сегмента процесса перечислены в таблице 34.

Таблица 34 — Атрибуты параметра сегмента процесса

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя | Имя параметра сегмента процесса для конкретного сегмента процесса | Время фрезерования |
| Описание | Содержит дополнительные сведения о параметре сегмента процесса | «Диапазон допустимых значений времени фрезерования» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений | {5...10} |
| Единица измерения | Единица измерения соответствующих значений | минута |

### 4.8.10 Зависимость сегмента процесса

Атрибуты зависимости сегмента процесса перечислены в таблице 35. Подобные зависимости используются для описания тех связей процесса, которые не зависят от конкретного изделия.

***Пример — Например, зависимостью может декларироваться необходимость сегмента контроля после сегмента сборки.***

Таблица 35 — Атрибуты зависимости сегмента процесса

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения зависимости сегмента процесса применительно к конкретному сегменту процесса | «Указывает порядок следования операций сборки конкретного изделия применительно к сборочному сегменту процесса» |
| Тип зависимости | Описывает ограничения по операциям, накладываемые одним сегментом на другой. Примерами могут служить перечисленные ниже зависимости, в которых A и B могут обозначать сегменты или конкретные ресурсы внутри сегментов, а *T* — заданное временно́е окно:<br>B не может следовать за A.<br>B может выполняться параллельно A.<br>B не может выполняться параллельно A.<br>Начинать B с началом A.<br>Начинать B после начала A.<br>Начинать B по окончании A.<br>Начинать B не позже чем через время *T* (временно́е окно) после начала A.<br>Начинать B не ранее чем через время *T* (временно́е окно) после начала A.<br>Начинать B не позже чем через время *T* (временно́е окно) после окончания A.<br>Начинать B не ранее чем через время *T* (временно́е окно) после окончания A | Начинать операцию очистка не ранее чем через время *T* (временно́е окно) после завершения операции производство |
| Временно́е окно | Интервал времени, используемый в определении зависимости | 25 |
| Единица измерения времени | Единица измерения значений временно́го окна, если оно определено | минута |

### 4.9 Производственные возможности

#### 4.9.1 Модель производственных возможностей

Информация о производственных возможностях — это совокупность сведений обо всех ресурсах производства на определенных интервалах времени. Она включает в себя информацию об оборудовании, материалах, персонале и сегментах процесса. Эта информация содержит описания имен, временных параметров, состояний и количественных величин, известных системе управления производством. Информация о производственных возможностях содержит также словарь для информации календарного планирования мощностей и технического обслуживания. Производственная возможность определяется как совокупность возможностей персонала, оборудования, материалов и сегментов процесса на конкретном интервале времени (в настоящем или будущем), которые разделяются на используемые, доступные и недоступные.

На рисунке 6 представлена копия рисунка 18 МЭК 62264-1, поясняющая связи между моделями персонала, оборудования и материалов.

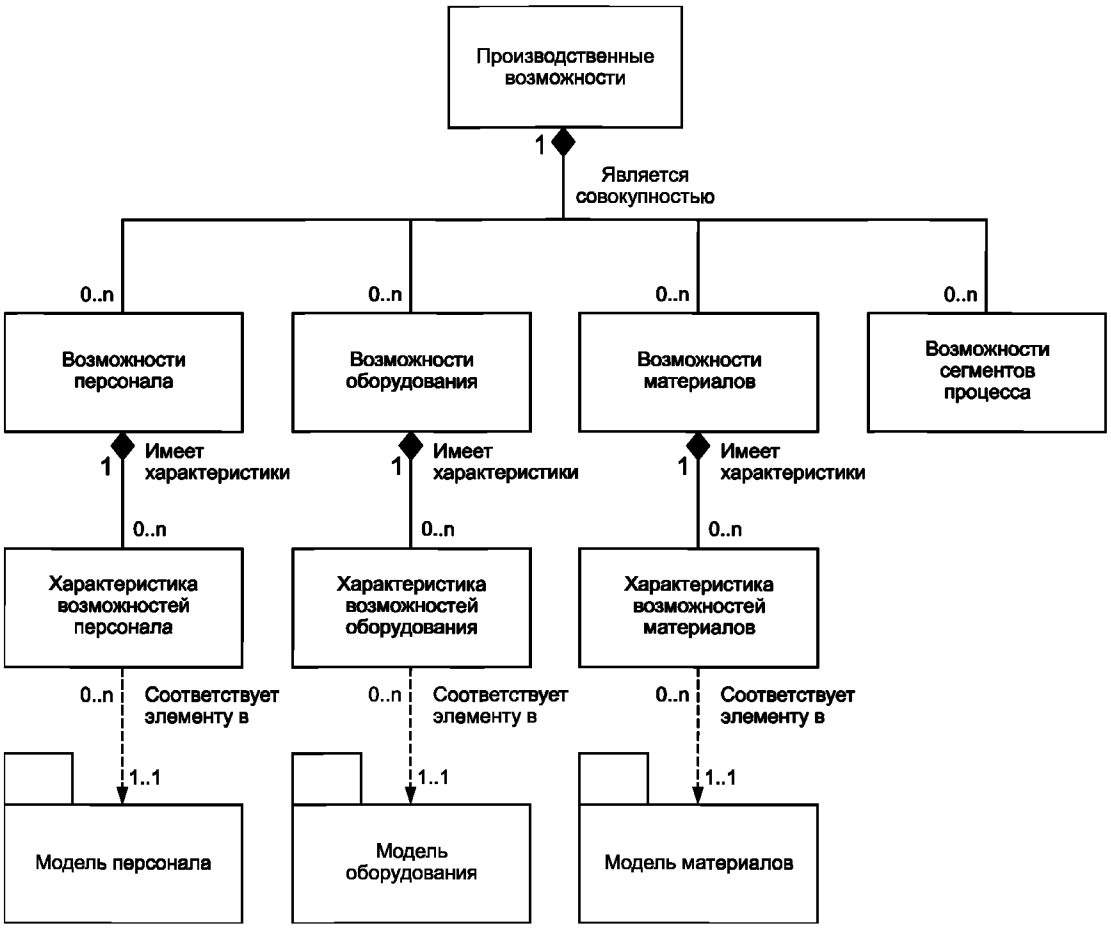



Рисунок 6 — Модель производственных возможностей

### 4.9.2 Возможности производства

Атрибуты производственной возможности перечислены в таблице 36.

Таблица 36 — Атрибуты производственной возможности

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Задает уникальный идентификатор производственной возможности для конкретного элемента иерархической модели оборудования (МЭК 62264-1, подраздел 5.2) (предприятие, производственная площадка, участок производства, ГПМ, производственная линия, производственная установка) | 1999/12/30-HPC52 |
| | | 1999/12/30-HPC52.01 |
| | | 1999/12/30-HPC52.01.02 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения производственных возможностей | «Одни сутки работы производства — для компании Boston Widget» |
| | | «Одни сутки работы производства — для производственного объекта на южном побережье» |
| | | «Одни сутки работы производства — для технологической линии восточного крыла» |

*Окончание таблицы 36*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Тип производственных мощностей | Возможные типы: доступная мощность, недоступная мощность или задействованная мощность (см. определения в МЭК 62264-1, пункт 7.6.6) | Доступная мощность |
| | | Недоступная мощность |
| | | Задействованная мощность |
| Причина текущего состояния типа мощности | Указывает причину того или иного состояния использования производственных мощностей<br>Например, если мощность задействована, то она может быть связана с производством либо с техническим обслуживанием, а если недоступна, то не может использоваться в планировании | Доступна для производства |
| | | Перерыв в подаче электроэнергии |
| | | Доступна для технического обслуживания |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования.<br>Ни одного места или несколько разных мест — в зависимости от того, какой объем требуемых производственных мощностей определен в спецификации производственных возможностей | Бостонская производственная компания |
| | | Производственный объект на южном побережье |
| | | Технологическая линия восточного крыла № 2 |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Предприятие |
| | | Производственная площадка |
| | | Производственная линия |
| Время возможного начала использования | Начальная дата и время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей | 1999-12-29 11:59 |
| | | 1999-12-30 11:59 |
| | | 1999-12-31 11:59 |
| Время возможного окончания использования | Конечная дата и время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей | 1999-12-30 12:00 |
| | | 1999-12-31 12:00 |
| | | 2000-01-01 12:00 |

### 4.9.3 Возможности персонала

Атрибуты возможностей персонала перечислены в таблице 37.

Таблица 37 — Атрибуты возможностей персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс персонала | Идентифицирует соответствующий класс персонала в рамках доступной возможности | Оператор установки для сборки изделий |
| Индивид | Идентифицирует соответствующего индивида в рамках доступной возможности | SSN 999-55-1212 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения возможностей персонала | «Доступность оператора установки для сборки изделий в новогоднюю ночную смену 2000 года» |
| Тип мощностей | Возможные типы: доступная мощность, недоступная мощность или задействованная мощность | Доступная мощность |
| Причина текущего состояния типа мощностей | Указывает причину того или иного состояния использования производственных мощностей | Доступен для производства |

*Окончание таблицы 37*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования. Если идентификатор опущен, то возможность ассоциируется с местоположением родительской производственной возможности.<br>Может не быть ни одного места или может быть несколько разных мест — в зависимости от определения объема требуемых производственных мощностей | Производственный объект на южном побережье |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная площадка |
| Время начала | Начальное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской производственной возможности | 1999-12-30 11:59 |
| Время окончания | Конечное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с конечным временем родительской производственной возможности | 2000-01-01 12:00 |
| Количество | При необходимости указывает количественную оценку требуемого ресурса персонала | 48 |
| Единица измерения ресурса персонала | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | час |

В тех случаях, когда индивиды являются членами множественных классов персонала, информация о возможностях персонала, представляемая классом персонала, должна использоваться с особой осторожностью во избежание двойного счета, и манипулирование ресурсами персонала должно осуществляться на уровне элементов класса.

### 4.9.4 Характеристика возможностей персонала

Атрибуты характеристики возможностей персонала перечислены в таблице 38.

Таблица 38 — Атрибуты характеристики возможностей персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующих возможностей персонала | Уровень оператора |
| | | Аттестованная упаковочная машина |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики возможностей персонала | «Уровень квалификации оператора» |
| | | «Уровень квалификации оператора упаковочной машины» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений, или диапазон возможных значений характеристики | Ученик |
| | | Квалифицированный рабочий |

*Окончание таблицы 38*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Единица измерения значения | Единица измерения значения соответствующей характеристики, если она имеет размерность | {Ученик, квалифицированный рабочий, мастер} |
| | | {Ученик, квалифицированный рабочий, мастер} |
| Количество | Указывает требуемый объем ресурса персонала, если он используется | 1 |
| | | 16 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута | сутки |
| | | час |

### 4.9.5 Возможности оборудования

Атрибуты возможностей оборудования перечислены в таблице 39.

Таблица 39 — Атрибуты возможностей оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс оборудования | Идентифицирует класс оборудования, соответствующий данной производственной возможности | Кондуктор для выточки изделия |
| | | Токарный станок для выточки изделия |
| Оборудование | Идентифицирует оборудование, соответствующее данной производственной возможности | Реактор 101 |
| | | Токарный станок 15 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения возможностей оборудования | «Задействовано до наступления 2000 года» |
| | | «Токарный станок для выточки изделий станет доступным после наступления 2000 года» |
| Тип производственных мощностей | Возможные типы: доступная мощность, недоступная мощность или задействованная мощность | Задействованная мощность |
| | | Недоступная мощность |
| Причина текущего состояния типа мощности | Указывает причину того или иного состояния использования производственных мощностей | Доступна для производства |
| | | Не решена проблема 2000 года |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования. Если идентификатор опущен, то возможность ассоциируется с местоположением родительской производственной возможности.<br>Может не быть ни одного места или может быть несколько разных мест — в зависимости от определения объема требуемых производственных мощностей | Производственный объект на южном побережье |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная площадка |
| Время начала | Начальное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской производственной возможности | 1999-12-30 11:59 |
| | | 1999-12-30 11:59 |

*Окончание таблицы 39*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Время окончания | Конечное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с конечным временем родительской производственной возможности | 2000-01-01 12:00 |
| | | 2000-01-01 12:00 |
| Количество | При необходимости указывает количественную оценку требуемого ресурса оборудования | 48 |
| | | 2 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | час |
| | | сутки |

В тех случаях, когда единицы оборудования являются членами множественных классов оборудования, информация о возможностях оборудования, представляемая классом оборудования, должна использоваться с особой осторожностью во избежание двойного счета, и манипулирование ресурсами оборудования должно осуществляться на уровне элементов класса.

### 4.9.6 Характеристика возможностей оборудования

Атрибуты характеристики возможностей оборудования перечислены в таблице 40.

Таблица 40 — Атрибуты характеристики возможностей оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующих возможностей оборудования | Нагревательная способность |
| | | Объем ресурса |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики возможностей оборудования | «Мера нагревательной способности» |
| | | «Мера объема ресурса оборудования» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений, или диапазон возможных значений характеристики | 146 |
| | | 10000 |
| Единица измерения значения | Единица измерения значения соответствующей характеристики, если она имеет размерность | Ватт |
| | | Литр |
| Количество | Указывает требуемый объем ресурса оборудования, если он используется | 2 |
| | | 12 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута | сутки |
| | | час |

### 4.9.7 Возможности материалов

Атрибуты возможностей материалов перечислены в таблице 41.

Таблица 41 — Атрибуты возможностей материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов, ассоциируемый с данной возможностью[a)] | Листовой прокат с полимерным покрытием 1001А |
| | | Смазочное масло |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала, ассоциируемое с данной возможностью[a)] | Листовой прокат 1443а |
| | | Масло Lube Oil 8999 |

*Окончание таблицы 41*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Партия материала | Идентифицирует соответствующую партию материала, ассоциируемую с данной возможностью[a)] | 1443a5mm |
| | | 8999LU-5G |
| Подпартия материала | Идентифицирует подпартию материала, ассоциируемую с данной возможностью[a)] | 1443a5mm-SL1 |
| | | 8999LU-5G-SL15 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения возможностей материала | «Использование листового проката с полимерным покрытием» |
| | | «Использование смазочного масла после наступления 2000 года» |
| Тип производственной мощности | Возможные типы: доступная мощность, недоступная мощность или задействованная мощность | Задействованная |
| Причина текущего состояния типа мощности | Указывает причину того или иного состояния использования производственных мощностей | Доступна для производства |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования. Если идентификатор опущен, то возможность ассоциируется с местоположением родительской производственной возможности.<br>Может не быть ни одного места или может быть несколько разных мест — в зависимости от определения объема требуемых производственных мощностей | Производственный объект на южном побережье |
| | | Производственная линия 15 |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная площадка |
| | | Производственная линия |
| Использование материала | Указывает способ использования материала: потребляемый материал, производимый материал или расходный материал | Расходуемый материал |
| Время начала | Начальное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской производственной возможности | 1999-12-30 11:59 |
| Время окончания | Конечное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с конечным временем родительской производственной возможности | 2000-01-01 12:00 |
| Количество | При необходимости указывает количественную оценку требуемого материального ресурса | 2000 |
| | | 155 |
| Единица измерения количества | Единица измерения количества материалов, если этот атрибут присутствует | Листы |
| | | Литр |
| [a)] Как правило, определяется класс материалов или дается определение партии либо указывается подпартия материала. | | |

В тех случаях, когда материалы являются членами множественных классов материалов, информация о возможностях материалов, представляемая классом материалов, должна использоваться с особой осторожностью во избежание двойного счета, и манипулирование ресурсами материалов должно осуществляться на уровне элементов класса.

**4.9.8 Характеристика возможностей материалов**

Атрибуты характеристики возможностей материалов перечислены в таблице 42.

Таблица 42 — Атрибуты характеристики возможностей материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующих возможностей материала | Концентрация |
| | | Показатель pH |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики возможностей материала | «Концентрация активного ингредиента» |
| | | «pH активного ингредиента» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | 50 |
| | | 6,3 |
| Единица измерения значения | Единица измерения значения соответствующей характеристики, если она имеет размерность | % |
| | | pH |
| Количество | Указывает требуемый объем материального ресурса, если он используется | 55 |
| | | 2567 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута | Миллилитр |
| | | Литр |

### 4.10 Возможности сегмента процесса

#### 4.10.1 Модель возможностей сегмента процесса

Возможности сегмента процесса — это информационное представление логических групп ресурсов персонала, оборудования и материалов, которые могут быть задействованы, доступны или недоступны для данного сегмента процесса в течение определенного времени.

На рисунке 7 представлена копия рисунка 19 МЭК 62264-1, поясняющая связи с сегментами процесса, а также с моделями персонала, оборудования и материалов.

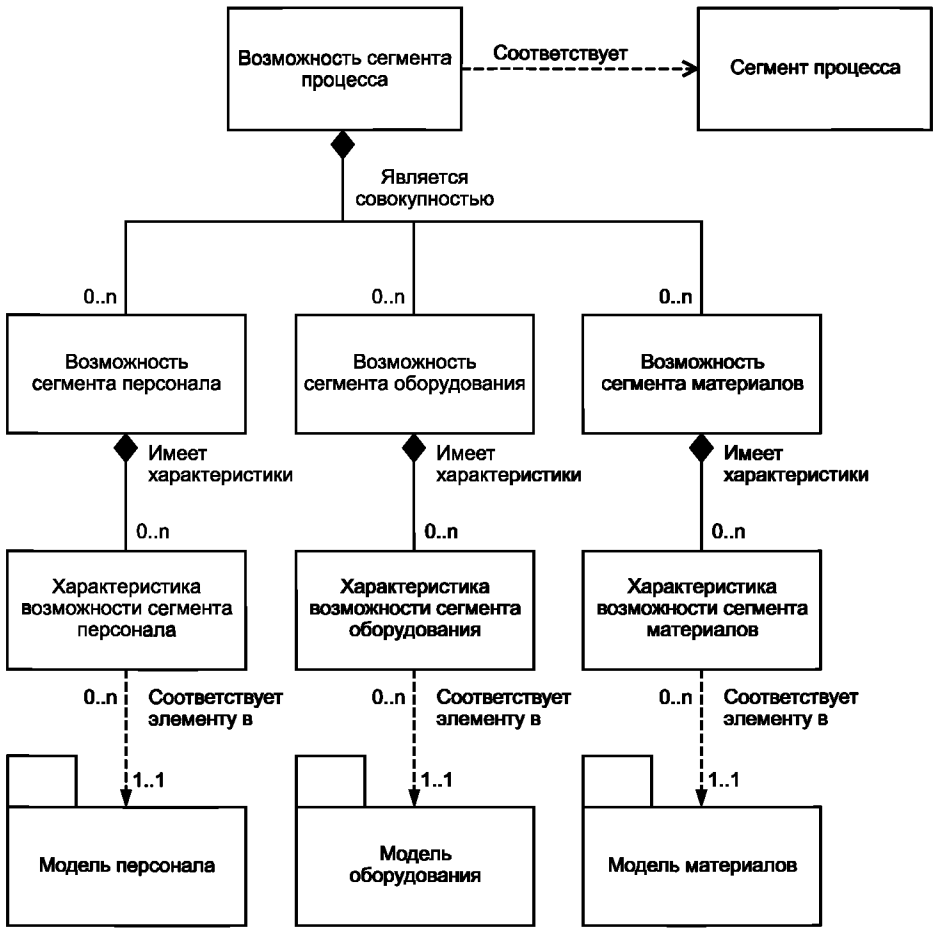



Рисунок 7 — Модель производственных возможностей сегмента процесса

### 4.10.2 Возможности сегмента процесса

Атрибуты возможностей сегмента процесса перечислены в таблице 43. Представление возможности сегмента процесса имеет структуру, эквивалентную представлениям производственных возможностей персонала, оборудования и материалов, за исключением того, что возможность сегмента процесса определяется применительно к его конкретному сегменту.

Таблица 43 — Атрибуты возможностей сегмента процесса

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор возможностей сегмента процесса в рамках родительской производственной возможности | 1000104 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения возможностей сегмента процесса | «Определяет доступные производственные возможности для сборочного сегмента процесса сборки изделий» |
| Сегмент процесса | Идентифицирует сегмент процесса | Сборка изделий |
| Тип производственных мощностей | Возможные типы: доступная мощность, недоступная мощность или задействованная мощность | Доступная мощность |
| Причина текущего состояния типа мощности | Указывает причину того или иного состояния использования производственных мощностей | Доступна для производства |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования. Если идентификатор опущен, то возможность ассоциируется с местоположением родительской производственной возможности.<br>Может не быть ни одного места или может быть несколько разных мест — в зависимости от определения объема требуемых производственных мощностей | Производственная линия № 15 |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная линия |
| Время начала | Начальная дата и время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской производственной возможности | 1999-12-30 11:59 |
| Время окончания | Начальная дата и время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской производственной возможности | 2000-01-01 12:00 |

Возможностями сегмента процесса следует манипулировать с особой осторожностью во избежание двойного использования одних и тех же ресурсов.

***Пример — Ресурс может быть показан как доступный во многих сегментах процесса, однако доступным для использования он может быть только в одном сегменте процесса.***

### 4.10.3 Возможности сегмента персонала

Атрибуты возможностей сегмента персонала перечислены в таблице 44.

Таблица 44 — Атрибуты возможностей сегмента персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс персонала | Идентифицирует соответствующую совокупность классов персонала в рамках доступной производственной возможности | Оператор сборочной линии |
| Индивид | Идентифицирует группу соответствующих индивидов в рамках доступной возможности | SSN 999-55-1212 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения возможностей сегмента персонала | Доступный персонал для операции сборки изделия |
| Тип мощностей | Возможные типы: доступная мощность, недоступная мощность или задействованная мощность | Доступная мощность |
| Причина текущего состояния типа мощностей | Указывает причину того или иного состояния использования производственных мощностей | Доступен для производства |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования. Если идентификатор опущен, то возможность ассоциируется с местоположением родительской производственной возможности.<br>Может не быть ни одного места или может быть несколько разных мест — в зависимости от определения объема требуемых производственных мощностей | Производственная линия № 15 |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная линия |
| Время начала | Начальное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской возможности сегмента процесса | 1999-12-30 11:59 |
| Время окончания | Конечное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с конечным временем родительской возможности сегмента процесса | 2000-01-01 12:00 |
| Количество | При необходимости указывает количественную оценку требуемого ресурса персонала | 48 |
| Единица измерения ресурса персонала | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | час |

В тех случаях, когда индивиды являются членами множественных классов персонала, информация о возможностях персонала, представляемая классом персонала, должна использоваться с особой осторожностью во избежание двойного счета, и манипулирование ресурсами персонала должно осуществляться на уровне элементов класса.

### 4.10.4 Характеристики возможностей сегмента персонала

Атрибуты характеристики возможностей сегмента персонала перечислены в таблице 45.

Таблица 45 — Атрибуты характеристики возможностей сегмента персонала

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующих возможностей сегмента персонала | Ученики оператора сборочной линии |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики возможностей сегмента персонала | «Число доступных рабочих часов ученика оператора сборочной линии для операции сборки изделия» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений, или диапазон возможных значений характеристики | Ученик |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | <Неприменима> |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем ресурса персонала | 24 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | час |

### 4.10.5 Возможности сегмента оборудования

Атрибуты возможностей сегмента оборудования перечислены в таблице 46.

Таблица 46 — Атрибуты возможностей сегмента оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс оборудования | Идентифицирует соответствующий класс оборудования в рамках доступной производственной возможности | Кондуктор для сборки изделия |
| Оборудование | Идентифицирует соответствующее оборудование, ассоциируемое с производственной возможностью | Кондуктор JIG 101 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения возможностей сегмента оборудования | «Кондукторы задействованы в операции сборки изделия» |
| Тип производственных мощностей | Возможные типы: доступная мощность, недоступная мощность или задействованная мощность | Задействованная мощность |
| Причина текущего состояния типа мощностей | Указывает причину того или иного состояния использования производственных мощностей | Доступность только для производства |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования. Если идентификатор опущен, то возможность ассоциируется с местоположением родительской производственной возможности.<br>Может не быть ни одного места или может быть несколько разных мест — в зависимости от определения объема требуемых производственных мощностей | Производственная линия № 15 |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная линия |
| Время начала | Начальное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской возможности сегмента процесса | 1999-12-30 11:59 |

*Окончание таблицы 46*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Время окончания | Конечное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с конечным временем родительской возможности сегмента процесса | 2000-01-01 12:00 |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем ресурса оборудования | 1 |
| Единица измерения ресурса оборудования | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | час |

В тех случаях, когда единицы оборудования являются членами множественных классов оборудования, информация о возможностях оборудования, представляемая классом оборудования, должна использоваться с особой осторожностью во избежание двойного счета, и манипулирование ресурсами оборудования должно осуществляться на уровне элементов класса.

**4.10.6 Характеристика возможностей сегмента оборудования**

Атрибуты характеристики возможностей сегмента оборудования перечислены в таблице 47.

Таблица 47 — Атрибуты характеристики возможностей сегмента оборудования

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующих возможностей сегмента оборудования | Состояние кондуктора |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики возможностей сегмента оборудования | «Число кондукторов, занятых каждый час» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | Малое количество |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | {Малое, среднее, большое} |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем ресурса оборудования | 1 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики | час |

**4.10.7 Возможности сегмента материалов**

Атрибуты возможностей сегмента материалов перечислены в таблице 48.

Таблица 48 — Атрибуты возможностей сегмента материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов в рамках доступной возможности[a)] | Заклепка-10002 |
| Определение материала | Идентифицирует определение материала, ассоциируемое с материальной возможностью[a)] | Заклепка общего назначения диаметром 2 мм |
| Партия материала | Идентифицирует партию материала, ассоциируемую с материальной возможностью[a)] | L66272 |
| Подпартия материала | Идентифицирует подпартию материала, ассоциируемую с материальной возможностью[a)] | L66272-SL4 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения возможностей сегмента материалов | Доступны заклепки для операции сборки изделия |

*Окончание таблицы 48*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Тип материальной возможности | Существующие типы: доступная, недоступная или задействованная | Доступная |
| Причина текущего состояния типа возможности | Указывает причину того или иного состояния использования материала | Доступность для производства |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования. Если идентификатор опущен, то возможность ассоциируется с местоположением родительской производственной возможности.<br>Может не быть ни одного места или может быть несколько разных мест — в зависимости от определения объема требуемых производственных мощностей | Производственная линия № 15 |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования | Производственная линия |
| Вид использования материала | Указывает способ использования материала: потребляемый, производимый или расходный | Потребляемый материал |
| Время начала | Начальное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с начальным временем родительской возможности сегмента процесса | 1999-12-30 11:59 |
| Время окончания | Конечное время интервала доступности, определяющего тип используемых мощностей.<br>Если время опущено, то используемая мощность ассоциируется с конечным временем родительской возможности сегмента процесса | 2000-01-01 12:00 |
| Количество | При необходимости указывает количественную оценку требуемого ресурса материалов | 3000 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | Штуки |

[a] Как правило, задаются класс материалов, определение материала, партия материала или ее подпартия.

В тех случаях, когда материалы являются членами множественных классов материалов, информация о возможностях материалов, представляемая классом материалов, должна использоваться с особой осторожностью во избежание двойного счета, и манипулирование ресурсами материалов должно осуществляться на уровне элементов класса.

**4.10.8 Характеристика возможностей сегмента материалов**

Атрибуты характеристики возможностей сегмента материалов перечислены в таблице 49.

Таблица 49 — Атрибуты характеристики возможностей сегмента материалов

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующих возможностей сегмента материалов | Длина |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики возможностей сегмента материалов | Длина заклепки |

*Окончание таблицы 49*

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики | 25,4 |
| Единица измерения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она имеет размерность | м м |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем ресурса материалов | 200 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики | Штуки |

### 4.11 Определение изделия

#### 4.11.1 Модель для определения изделия

Определение изделия — это информация, которая используется параллельно в инструкции по изготовлению изделия, в ведомости материалов и в ведомости ресурсов. Эти три внешние модели представляются пакетами, отображенными на рисунке 8 (см. также рисунок 21 МЭК 62264-1); определения указанных моделей выходят за рамки настоящего стандарта.

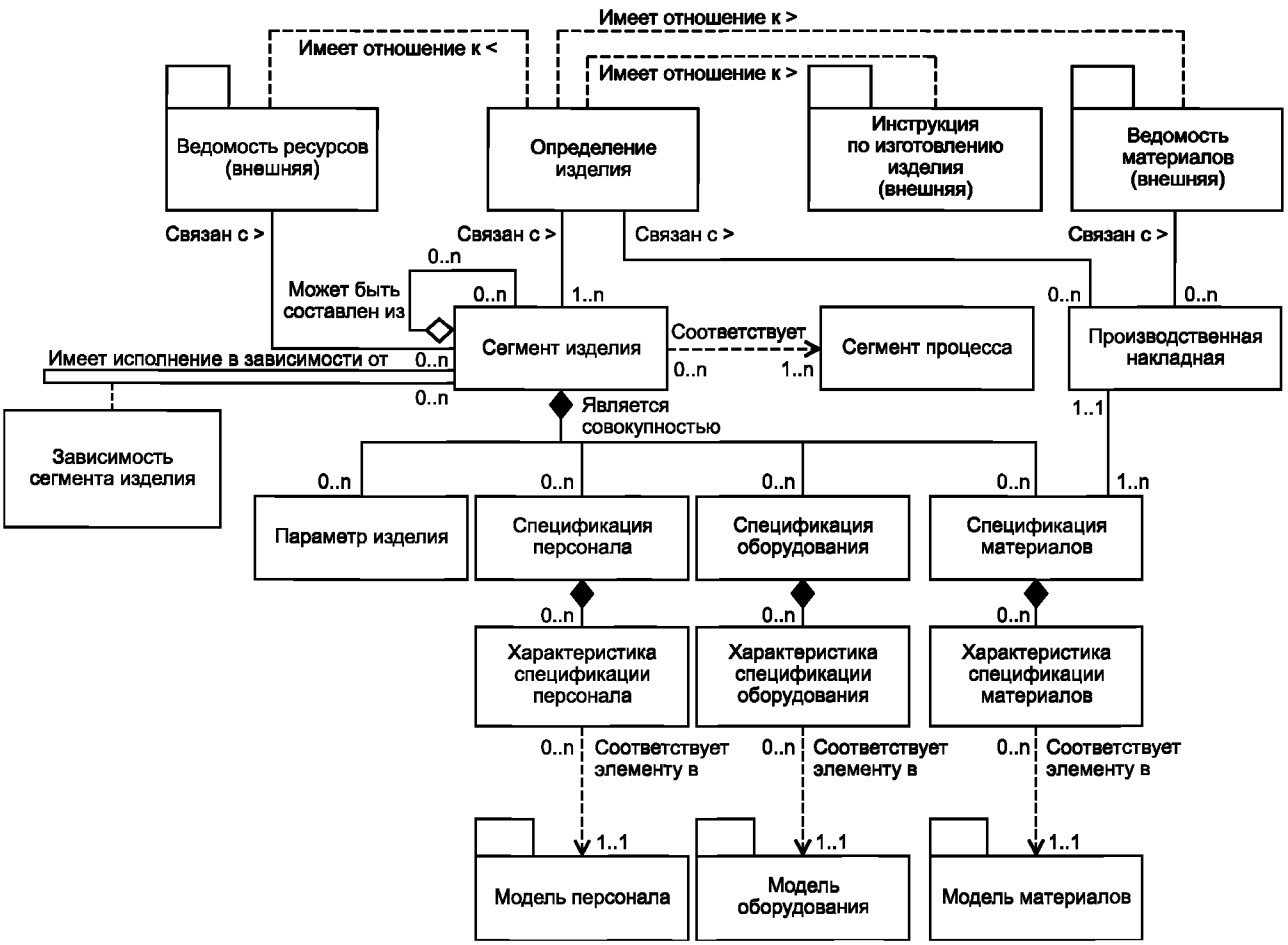



Рисунок 8 — Модель определения изделия

### 4.11.2 Определение изделия

Атрибуты определения изделия представлены в таблице 50.

Таблица 50 — Атрибуты определения изделия

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначно определяет изделие.<br>Идентификатор должен использоваться в других частях модели, когда необходимо идентифицировать конкретное определение изделия | Изделие экспортного назначения должного уровня качества |
| Версия | Идентификатор версии определения изделия.<br>При наличии множественных версий определения изделия этот атрибут должен содержать в себе дополнительные идентификационные данные для четкого различения версий | 1.0 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания, необходимые для определения изделия | «Для выпуска изделия экспортного назначения требуется информация об имеющихся для этого ресурсах» |

### 4.11.3 Производственная накладная

Атрибуты производственной накладной представлены в таблице 51.

Таблица 51 — Атрибуты производственной накладной

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор производственной накладной | 10000827 |
| Описание | Содержит дополнительную информацию о производственной накладной | «Все материалы, необходимые для процесса изготовления одиночного изделия» |
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов, необходимых для производственного процесса.<br>Обычно определяются только класс материалов или характеристика материала | Листовая заготовка 1001А с полимерным покрытием, заклепки |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов, требующихся для производственного процесса | Листовая заготовка 1443а, заклепка-10002 |
| Количество | Определяет объем ресурсов, требующихся для производственного процесса | 1.0, 26 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | {Лист/изделие, штуки/изделие} |

### 4.11.4 Сегмент изделия

Атрибуты сегмента изделия представлены в таблице 52.

Таблица 52 — Атрибуты сегмента изделия

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор конкретного сегмента изделия в рамках конкретного потока информационного обмена.<br>Этот идентификатор должен использоваться в других частях модели, когда необходимо идентифицировать конкретный сегмент изделия | Готовое отшлифованное изделие |

*Окончание таблицы 52*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Описание | Содержит дополнительную информацию о сегменте изделия | «Изделие, отшлифованное до блеска» |
| Длительность | Продолжительность сегмента изделия, если она известна | 25 |
| Единица измерения длительности | Единица измерения продолжительности, если она имеет размерность | минута |
| Сегмент процесса | Идентифицирует сегменты соответствующего процесса. Для сегмента изделия может существовать множество альтернативных сегментов процесса | Шлифовка изделия |

### 4.11.5 Параметр изделия

Атрибуты параметра изделия представлены в таблице 53.

Таблица 53 — Атрибуты параметра изделия

| Имя атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя | Имя параметра изделия для конкретного сегмента изделия | Шероховатость изделия |
| Описание | Содержит дополнительные сведения о параметре изделия | «Допуски на шероховатость обрабатываемой поверхности» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений | {80...2500} |
| Единица измерения значения | Единица измерения значений, если они имеют размерность | Ангстрем |

### 4.11.6 Спецификация персонала

Атрибуты спецификации персонала представлены в таблице 54.

Таблица 54 — Атрибуты спецификации персонала

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс персонала | Идентифицирует соответствующий класс персонала или совокупность классов персонала в рамках спецификации конкретного сегмента изделия | Шлифовщик изделий |
| Индивид | Идентифицирует соответствующего индивида или группу индивидов для конкретного сегмента изделия | 999-12-3456 |
| Описание | Содержит дополнительную информацию о спецификации персонала | «С опытом работы, нужным для обеспечения экспортного качества изделий» |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем людских ресурсов для родительского сегмента изделия | 0,25 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | Человекочас/изделие |

### 4.11.7 Атрибуты характеристики спецификации персонала

Атрибуты характеристики спецификации персонала представлены в таблице 55.

Таблица 55 — Атрибуты характеристики спецификации персонала

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики ассоциируемой спецификации персонала | Категория аттестации шлифовальщика |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики спецификации персонала | «Аттестационная категория, необходимая для шлифовальщика изделий» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики. Например: ученик, неквалифицированный рабочий, мастер | Мастер |
| Единица измерения значения | Единица измерения значения, если оно измеримо | {Ученик, неквалифицированный рабочий, мастер} |
| Количество | Определяет требуемый объем людских ресурсов | 0,10 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики | Человекочас/изделие |

### 4.11.8 Спецификация оборудования

Атрибуты спецификации оборудования представлены в таблице 56.

Таблица 56 — Атрибуты спецификации оборудования

| Имя атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс оборудования | Идентифицирует соответствующий класс оборудования или совокупность классов оборудования в рамках спецификации конкретного сегмента изделия | Шлифовальный станок |
| Оборудование | Идентифицирует соответствующую единицу оборудования или группу единиц оборудования для спецификации конкретного сегмента изделия | WPM-10 |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания спецификации оборудования | «Оборудование, необходимое для обеспечения экспортного качества шлифовки изделий» |
| Значение | При необходимости определяет требуемый объем ресурсов оборудования для родительского сегмента изделия | 0,25 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | мин/изделие |

### 4.11.9 Спецификация характеристики оборудования

Атрибуты спецификации характеристики оборудования представлены в таблице 57.

Таблица 57 — Атрибуты спецификации характеристики оборудования

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор ассоциируемой характеристики оборудования или характеристики класса оборудования в рамках конкретного сегмента изделия | Категория шлифовщика |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики спецификации оборудования | «Для обеспечения экспортного качества шлифовки требуется аттестованный специалист по мокрой шлифовке изделий» |

*Окончание таблицы 57*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики, например мокрая шлифовка, сухая шлифовка | Мокрая шлифовка |
| Единица измерения значения | Единица измерения конкретного значения характеристики, если она имеет размерность | {Мокрая, сухая} |
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем ресурсов оборудования для родительского сегмента изделия | 0,10 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | мин/изделие |

### 4.11.10 Спецификация материалов

Атрибуты спецификации материалов представлены в таблице 58.

Таблица 58 — Атрибуты спецификации материалов

| Имя атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов в рамках спецификации для конкретного сегмента изделия[a)] | Абразивы |
| Определение материала | Идентифицирует определение материала или совокупность определений материалов в рамках конкретного сегмента изделия[a)] | Крокус |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания спецификации материалов | «Шлифовальный материал для обеспечения экспортного качества шлифовки изделий» |
| Вид использования материала | Указывает способ использования материала: потребляемый, производимый или расходный | Потребляемый материал |
| Количество | При необходимости указывает количественную оценку нужного ресурса материалов для родительского сегмента изделия | 10 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | г/изделие |

[a)] Как правило, задаются класс материалов или определение материала.

### 4.11.11 Спецификация характеристики материалов

Атрибуты спецификации характеристики материалов представлены в таблице 59.

Таблица 59 — Атрибуты спецификации характеристики материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор ассоциируемой характеристики материалов для конкретного сегмента изделия | Размер зерна |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики спецификации материалов | «Требуемый размер зерна абразива для обеспечения экспортного качества шлифовки изделий» |

*Окончание таблицы 59*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики | {1300...1500} |
| Единица измерения | Единица измерения конкретного значения характеристики | Номер зернистости |
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем материальных ресурсов для родительского сегмента изделия | 5 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | грамм/изделие |

### 4.11.12 Зависимость сегмента изделия

Атрибуты зависимости сегмента изделия представлены в таблице 60. Зависимости сегмента изделия могут использоваться для описания специфических условий изготовления конкретного изделия.

***Пример — Операции сборки колес и сборки рамы автомобиля, которые могут выполняться параллельно.***

Таблица 60 — Атрибуты зависимости сегмента изделия

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения зависимости сегмента изделия применительно к конкретному сегменту изделия | «Указывает порядок мойки изделия в рамках операции сборки сегмента изделия» |
| Тип зависимости | Описывает ограничения по операциям, накладываемые одним сегментом на другой. Примерами могут служить перечисленные ниже зависимости, в которых A и B могут обозначать сегменты или конкретные ресурсы внутри сегментов, а *T* — заданное временно́е окно:<br>B не может следовать за A.<br>B может выполняться параллельно A.<br>B не может выполняться параллельно A.<br>Начинать B с началом A.<br>Начинать B после начала A.<br>Начинать B по окончании A.<br>Начинать B не позже чем через время *T* (временно́е окно) после начала A.<br>Начинать B не ранее чем через время *T* (временно́е окно) после начала A.<br>Начинать B не позже чем через время *T* (временно́е окно) после окончания A.<br>Начинать B не ранее чем через время *T* (временно́е окно) после окончания A | Начинать добавление кислоты не позже чем через время *T* (временно́е окно) после завершения химической реакции |
| Временно́е окно | Интервал времени, используемый в определении зависимости (см. раздел С.10 приложения С) | 25 |
| Единица измерения времени | Единица измерения значений временно́го окна, если оно определено | минута |

### 4.12 Календарный график производства

#### 4.12.1 Модель календарного графика производства

Календарный график производства представляет собой заявку на выпуск продукции и может включать в себя один или несколько заказов на производство. Каждый такой производственный заказ — это запрос на выпуск одного продукта в соответствии с инструкцией по его изготовлению. Производственный заказ содержит информацию, которая нужна системе управления производственным процессом для организации запланированного выпуска продукции в полном объеме. В нем содержатся также требования хотя бы к одному сегменту, даже если производственный заказ охватывает весь объем выпуска соответствующего изделия.

На рисунке 9 представлена копия рисунка 22 МЭК 62264-1 с пояснениями соответствующих зависимостей для моделей сегментов изделий, сегментов процесса, персонала, оборудования и материалов.

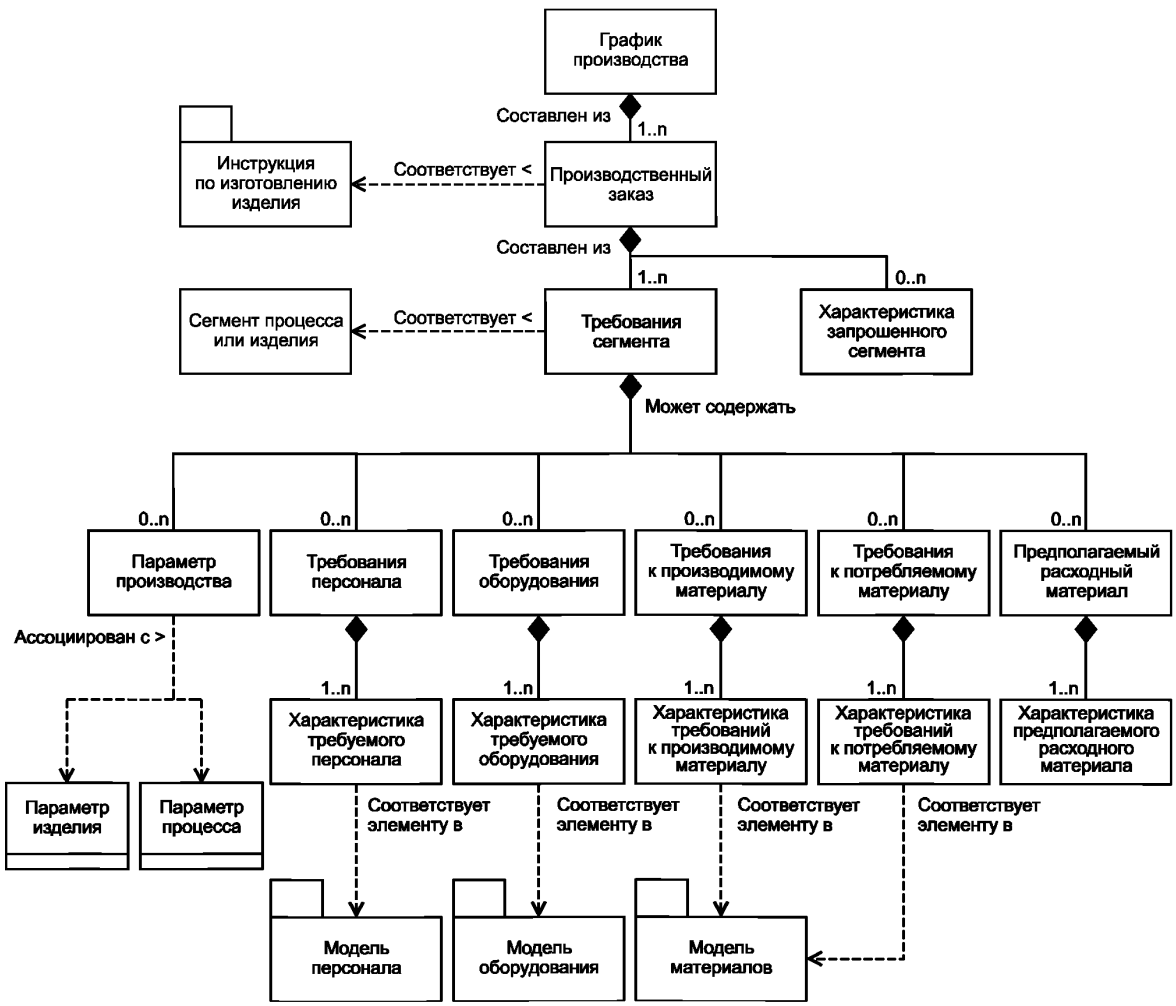



Рисунок 9 — Модель производственного графика

#### 4.12.2 Календарный график производства

Атрибуты календарного графика производства перечислены в таблице 61.

Таблица 61 — Атрибуты календарного графика производства

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор графика производства, который может также включать номер версии и дату пересмотра.<br>Идентификатор должен использоваться в других частях модели, когда необходимо идентифицировать потребности производства, определенные графиком | 1999-10-27-A15 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания, относящиеся к графику производства | «График производства изделия» |
| Время начала | Начальное время соответствующего графика производства, если оно используется | 10-28-1999 |
| Время окончания | Конечное время соответствующего графика производства, если оно используется | 10-30-1999 |
| Событие | Начальное условие реализации графика производства, если оно используется | «Линия 2 становится доступной» |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования | Технологическая линия № 2 в восточном крыле |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования; это может быть, например, предприятие, объект, рабочая площадка | Производственная линия |

### 4.12.3 Производственный заказ

Атрибуты производственного заказа перечислены в таблице 62.

Таблица 62 — Атрибуты производственного заказа

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор производственного заказа.<br>Этот идентификатор должен использоваться в других частях модели, когда необходимо идентифицировать конкретный производственный заказ | 1001091 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания, касающиеся производственного заказа | «Производственный заказ на изделия экспортного качества на 29 октября 1999 г.» |
| Инструкция по изготовлению изделия | Определяет соответствующие нормы и правила, обязательные для выполнения при изготовлении изделия | Изделие экспортного назначения требуемого уровня качества |
| Время начала | Планируемое время начала процесса производства | 1999-10-27 8:00 UTC |
| Время окончания | Планируемое время завершения процесса | 1999-10-27 17:00 UTC |
| Событие | Начальное условие для соответствующего производственного заказа | «Заказ 1001090 выполнен» |
| Приоритет | Заданный приоритет производственного заказа | Наивысший |

### 4.12.4 Потребность сегмента

Атрибуты потребности сегмента представлены в таблице 63.

Таблица 63 — Атрибуты потребности сегмента

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор потребности сегмента в рамках производственного заказа | A54 |
| | | A6646 |
| Сегмент | Идентификатор сегмента процесса или сегмента изделия, ассоциируемого с потребностью сегмента, если таковая существует | Главный сегмент |
| | | Сегмент шлифовки и покраски |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания, касающиеся потребности сегмента | «Главный сегмент, содержащий имя заказчика и сведения о потребности в производимом материале» |
| | | «Сегмент шлифовки и покраски, содержащий спецификации персонала, материалов и оборудования» |
| Самый ранний срок возникновения потребности | Ожидаемое самое раннее время возникновения потребности данного сегмента, если таковая существует | 1999-10-27 8:33 |
| | | 1999-10-27 14:13 |
| Самый поздний срок возникновения потребности | Ожидаемое самое позднее время возникновения потребности данного сегмента, если таковая существует | 1999-10-27 16:55 |
| | | 1999-10-27 16:55 |
| Длительность потребности | Ожидаемая длительность потребности данного сегмента, если она существует.<br><br>Примечание — Эта длительность должна совпадать с длительностью ассоциируемого сегмента изделия или сегмента процесса. | 1 |
| | | 15 |
| Единица измерения длительности существования потребности | Единица измерения длительности, если она используется | час |
| | | минута |

В графе «Пример» представляется множество сегментов. При этом есть один главный сегмент производства, который ассоциируется с производственным заказом в целом. Главный сегмент состоит из нескольких вложенных сегментов для отдельно определяемых и описываемых сегментов производства.

***Пример 1 — Информация, которая проходит через все сегменты производственного заказа (такая, как имя заказчика), может представляться как параметр производства в главном сегменте.***

***Пример 2 — Информация, которая применяется в конкретных сегментах производства (например, касающаяся использования оборудования для шлифования изделий), может определяться как часть сегмента шлифования и покраски.***

Каждая потребность сегмента соответствует некоторому сегменту процесса (см. 4.8) или сегменту изделия (см. 4.11.4) либо содержит ссылку на них.

### 4.12.5 Параметр производства

Атрибуты параметра производства представлены в таблице 64.

Таблица 64 — Атрибуты параметра производства

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя | Имя параметра производства | Имя заказчика |
| | | Тактовая частота изделия |
| | | Полировочная отделка |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения параметра производства | «Главный сегмент — имя заказчика» |
| | | «Минимальная тактовая частота изделия» |
| | | «Сегмент шлифовки и покраски — полировочная отделка» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений этого параметра | Склад изделий Bridgett |
| | | 200 |
| | | Высокая степень блеска |
| Единица измерения значений | Технические единицы, в которых измеряется данное значение, если оно имеет размерность | [Не применяется] |
| | | МГц |
| | | {Высокая степень блеска, низкая степень блеска, глянцевая отделка} |

### 4.12.6 Потребность в персонале

Атрибуты потребности в персонале представлены в таблице 65.

Таблица 65 — Атрибуты потребности в персонале

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс персонала | Идентифицирует соответствующий класс персонала или совокупность классов персонала в рамках конкретной потребности сегмента | Шлифовальщик изделий |
| Индивид | Идентифицирует соответствующего индивида или группу индивидов в рамках конкретной потребности сегмента.<br>Как правило, задается класс персонала или конкретный индивид, но не то и другое вместе | Молодая девушка |
| Описание | Содержит дополнительную информацию о потребности в персонале | «Указывает конкретного шлифовальщика, назначенного на выполнение данного производственного заказа» |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем людских ресурсов для родительского сегмента. Применим к каждому члену множества индивидов и множеству классов персонала | 1 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | Эквиваленты полной занятости |

### 4.12.7 Характеристика потребности в персонале

Атрибуты характеристики потребности в персонале представлены в таблице 66.

Таблица 66 — Атрибуты характеристики потребности в персонале

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентифицирует соответствующую характеристику индивида или характеристику класса персонала в рамках конкретной потребности сегмента | Категория аттестации шлифовальщика |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики потребности в персонале | «Требуемый уровень квалификации шлифовальщика изделия» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики, например: ученик, неквалифицированный рабочий, мастер | Неквалифицированный рабочий |
| Единица измерения значения | Единица измерения значения соответствующей характеристики, если она измерима | {Ученик, неквалифицированный рабочий, мастер} |
| Количество | При необходимости определяет объем людских ресурсов, требуемых для родительского сегмента | 1 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | час |

### 4.12.8 Потребность в оборудовании

Атрибуты потребности в оборудовании представлены в таблице 67.

Таблица 67 — Атрибуты потребности в оборудовании

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс оборудования | Идентифицирует соответствующий класс оборудования или совокупность классов оборудования в рамках конкретной потребности сегмента | Станок для шлифовки изделий |
| Оборудование | Идентифицирует соответствующий агрегат необходимого оборудования в рамках конкретной потребности сегмента в оборудовании.<br>Как правило, задается класс оборудования или единица оборудования, но не то и другое вместе | WPM -19 |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания, характеризующие потребность в оборудовании | «Определяет предполагаемый тип станка, который должен использоваться для выполнения данного производственного заказа» |
| Количество | Определяет при необходимости требуемый объем ресурсов оборудования для родительского сегмента. Этот атрибут применим к каждому члену множества единиц оборудования и совокупности классов оборудования | 1 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | Единицы оборудования |

### 4.12.9 Характеристика потребности в оборудовании

Атрибуты характеристики потребности в оборудовании представлены в таблице 68.

Таблица 68 — Атрибуты характеристики потребности в оборудовании

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентифицирует соответствующую характеристику оборудования или характеристику класса оборудования в рамках конкретной потребности сегмента | Тип шлифовального станка |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики потребности в оборудовании | «Шлифовальный станок, требуемый для данного производственного заказа» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений характеристики, например мокрая технология, сухая технология | Сухая шлифовка |
| Единица измерения значения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она измерима | {Мокрая шлифовка, сухая шлифовка} |
| Количество | При необходимости определяет объем ресурсов оборудования, требуемого для родительского сегмента | 1 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | Единицы оборудования |

### 4.12.10 Потребность в производимых материалах

Атрибуты потребности в производимых материалах представлены в таблице 69.

Таблица 69 — Атрибуты потребности в производимых материалах

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | Изделия |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | Изделия экспортного назначения требуемого уровня качества |
| Партия материала | Идентифицирует соответствующую партию материала или совокупность партий материала в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | BWLOT-2282 |
| Подпартия материала | Идентифицирует соответствующую подпартию материала или совокупность подпартий материала в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | BWLOT-2282-A |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения потребности в производимых материалах | «Главный сегмент — число подлежащих выпуску изделий» |
| Местоположение | При необходимости указывает предполагаемое местонахождение производимого материала | Склад готовой продукции |
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем производства материала. Этот атрибут применим к любому элементу, принадлежащему к партии материала, определению материалов или совокупности классов материалов | 1500 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | Шт. |

[a)] Как правило, указываются класс материалов, определение материала, партия материала либо подпартия материала.

### 4.12.11 Характеристики потребности в производимых материалах

Атрибуты характеристики потребности в производимых материалах представлены в таблице 70.

Таблица 70 — Атрибуты характеристики потребности в производимых материалах

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующей потребности в производимом материале | Цвет |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики потребности в производимом материале | «Определяет цвет окрашиваемых деталей в рамках данного конкретного производственного заказа на последнем этапе шлифовки» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики, например: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, темно-синий, фиолетовый | Красный |
| Единица измерения | Единица измерения соответствующего значения характеристики, если она измерима | {Голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный, розовый, черный, белый} |
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем выпуска производимого материала | 100 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | шт. |

### 4.12.12 Потребность в используемых материалах

Атрибуты потребности в используемых материалах представлены в таблице 71.

Таблица 71 — Атрибуты потребности в используемых материалах

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | Краска |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | Красная краска |
| Партия материала | Идентифицирует соответствующую партию материала или совокупность партий материала в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | GP-RED-42 |
| Подпартия материала | Идентифицирует соответствующую подпартию материала или совокупность подпартий материала в рамках конкретной потребности сегмента[a)] | GP-RED-42-A |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики потребности в используемых материалах | «Краска, необходимая для покраски деталей после их шлифовки» |
| Местоположение | При необходимости указывает предполагаемое местонахождение необходимого используемого материала | Цеховой склад |

*Окончание таблицы 71*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем ресурсов используемого материала для родительского сегмента. Этот атрибут применим к любому элементу, принадлежащему к подпартии материала, определению материалов или совокупности классов материалов | 12 |
| Единица измерения количества | При необходимости определяет единицу измерения соответствующей количественной характеристики | Банки емкостью 355 мл |
| [a] Как правило, указываются класс материалов, определение материала, партия материала либо подпартия материала. | | |

### 4.12.13 Характеристика потребностей в используемых материалах

Атрибуты характеристики потребностей в используемых материалах представлены в таблице 72.

Таблица 72 — Атрибуты характеристики потребностей в используемых материалах

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор соответствующей характеристики материала или характеристики класса материалов в рамках конкретной потребности сегмента | Глянец |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики потребности в используемом материале | «Указывает конкретный тип красной краски, который должен использоваться в рамках данного производственного заказа» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений этой характеристики, например матовый, глянцевый, блестящий | Высокая степень блеска |
| Единица измерения | Указывает единицу измерения значений соответствующей характеристики, если она измерима | {Высокая степень блеска, низкая степень блеска, глянцевая отделка} |
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем ресурсов материала для родительского сегмента | 6 |
| Единица измерения количества | При необходимости определяет единицу измерения соответствующей количественной характеристики | Банки емкостью 355 мл |

### 4.12.14 Предполагаемые расходные материалы

Атрибуты предполагаемых расходных материалов представлены в таблице 73.

Таблица 73 — Атрибуты предполагаемых расходных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов в рамках конкретной потребности сегмента | Лента |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов в рамках конкретной потребности сегмента.<br>Как правило, указываются класс материалов или определение материала, но не то и другое одновременно | Маскирующая лента |

*Окончание таблицы 73*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Местоположение | При необходимости указывает местонахождение необходимого расходуемого материала | Цеховой уровень |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания расходных материалов | «Ожидаемое использование маскирующей ленты в сегменте шлифовки и покраски» |
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем ресурсов расходных материалов для родительского сегмента. Этот атрибут применим к любому элементу определения материалов или совокупности классов материалов | 3 |
| Единица измерения количества | Идентифицирует единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | м |

### 4.12.15 Характеристики предполагаемых расходных материалов

Атрибуты характеристики предполагаемых расходных материалов представлены в таблице 74.

Таблица 74 — Атрибуты характеристики предполагаемых расходных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор характеристики соответствующих предполагаемых расходных материалов | Ширина ленты |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики предполагаемого расходного материала | «Ширина ленты, применение которой предполагается в рамках данного производственного заказа» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики | 10 |
| Единица измерения | Единица измерения соответствующего значения характеристики, если она имеет размерность | мм |
| Количество | При необходимости определяет требуемый объем материальных ресурсов для родительского сегмента | 1,5 |
| Единица измерения количества | Единица измерения соответствующей количественной характеристики, если она имеет размерность | м |

### 4.12.16 Отклик запрашиваемого сегмента

Идентификатором информации, которая пересылается в обратном направлении как реакция на производственный заказ, является отклик запрошенного сегмента. Эта информация присутствует в той же форме, что и характеристика сегмента, но без конкретных значений (см. 4.13.4).

Отклик запрошенного сегмента может включать в себя сведения, отображающие отчетную информацию о производстве, например о фактическом количестве использованных материалов.

Отклик запрошенного сегмента может содержать также дополнительную информацию о ходе производства, такую как различные комментарии, вводимые операторами.

## 4.13 Характеристика производства

### 4.13.1 Модель характеристики производства

Характеристика производства — это отчет о запрошенном производственном процессе, представляющий собой совокупность откликов производства. Отклики производства — это характеристики производственного процесса, ассоциируемые с производственным заказом. Если производственные мощности требуют разбиения производственного заказа на более мелкие элементы работ, то для одного производственного заказа может существовать один или несколько откликов производства.

Рисунок 10 представляет собой копию рисунка 23 МЭК 62264-1 в сопоставлении с представленной инструкцией по изготовлению изделия и с пояснением связей с моделями персонала, оборудования и материалов.

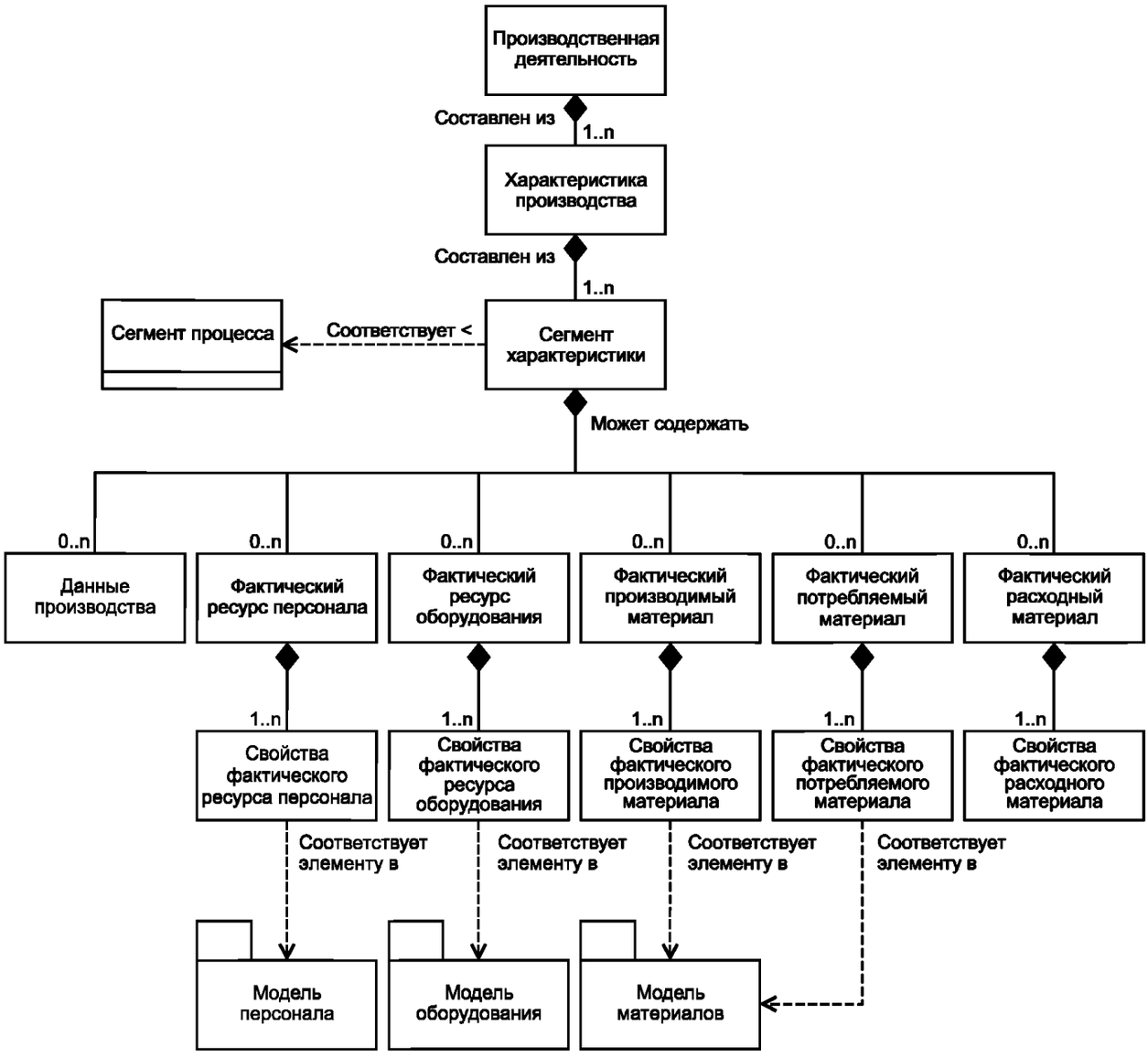



Рисунок 10 — Модель функционирования производства

### 4.13.2 Производственные показатели

Атрибуты производственных показателей представлены в таблице 75.

Таблица 75 — Атрибуты производственных показателей

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор производственных показателей, который может включать в себя номер версии и номер редакции.<br>Этот уникальный идентификатор должен использоваться в других частях модели, когда необходимо определить требуемые производственные показатели | 1999-10-27-A15 |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения производственных показателей | «Отчет о производственных показателях по графику за 27 октября 1999 года» |

*Окончание таблицы 75*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| График производства | Идентификатор ассоциируемого графика производства при необходимости ссылки на него.<br>Производственные показатели необязательно привязываются к графику производства; это может быть и отчет об общем выпуске продукции за конкретный период времени или сводка с привязкой к событиям цехового уровня | 1999-10-27-A15 |
| Начальное время | Фактическая начальная дата учетного периода соответствующих производственных показателей, если она используется | 10-28-1999 |
| Конечное время | Фактическая конечная дата учетного периода соответствующих производственных показателей, если она используется | 10-30-1999 |
| Текущее состояние | Текущее состояние производства в сравнении с графиком производства, если он используется | «В работе» |
| Местоположение | Идентификатор соответствующего элемента иерархической модели оборудования | Производственная линия № 2 восточного крыла |
| Тип элемента | Определение типа ассоциируемого элемента иерархической модели оборудования; это могут быть, например, предприятие, производственная площадка или производственный участок | Производственная линия |

### 4.13.3 Отклик производства

Атрибуты отклика производства представлены в таблице 76.

Таблица 76 — Атрибуты отклика производства

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификатор, содержащийся в ассоциируемом отклике производства.<br>Этот идентификатор должен использоваться во всех других частях модели, когда необходима идентификация нужного отклика производства | 1001091 |
| Производственный заказ | Идентификатор соответствующего производственного заказа, если необходима ссылка на него.<br>Отклик производства необязательно привязывается к производственному заказу; это может быть отчет об общем выпуске продукции за конкретный период времени или сводка с привязкой к событиям цехового уровня | 1001091 |
| Инструкция по изготовлению изделия | Определяет соответствующие нормативы и правила, использовавшиеся при изготовлении изделия, если они были применимы. Эти нормы и правила необязательно должны точно соответствовать запросу, если допустимы альтернативные нормативные документы | Изделие экспортного качества |
| Начальное время | Начальный момент данного отклика производства | 1999-10-27 8:33 |
| Конечное время | Конечный момент данного отклика производства | 1999-10-27 16:55 |
| Текущее состояние | Статус отклика в рамках выполнения производственного заказа, если этот статус определим | «Завершен» |

### 4.13.4 Отклик сегмента

Атрибуты отклика сегмента представлены в таблице 77.

Таблица 77 — Атрибуты отклика сегмента

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный идентификатор выполняемого экземпляра сегмента процесса.<br>Примечание — В ходе производства один и тот же сегмент может выполняться многократно. | A54-1 |
| | | A6646 |
| Сегмент процесса | Идентификатор сегмента процесса, ассоциируемого с откликом сегмента | Главный сегмент |
| | | Сегмент шлифовки и покраски |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания отклика сегмента процесса | «Главный сегмент, содержащий фактические данные о произведенных материалах» |
| | | «Сегмент шлифовки и покраски, содержащий фактические данные о персонале, материале и оборудовании» |
| Фактическое начальное время | Фактическое время начала отклика данного сегмента | 1999-10-27 8:33 |
| | | 1999-10-27 14:13 |
| Фактическое конечное время | Фактическое время окончания отклика данного сегмента | 1999-10-27 16:55 |
| | | 1999-10-27 16:55 |
| Текущее состояние | Состояние отклика сегмента по отношению к запросу сегмента, если оно определимо | «В работе» |
| | | «Завершен» |

В графе «Пример» представляется множество сегментов. При этом есть один главный сегмент производства, который ассоциируется с производственным заказом в целом. Главный сегмент состоит из нескольких вложенных сегментов для отдельно определяемых и описываемых сегментов производства.

***Пример 1 — Информация, которая проходит через все сегменты производственного заказа (такая как имя заказчика), может представляться как параметр производства в главном сегменте.***

***Пример 2 — Информация, которая применяется в конкретных сегментах производства (например, касающаяся использования оборудования для шлифовки изделий), может определяться как часть сегмента шлифовки и покраски.***

### 4.13.5 Производственные данные

Атрибуты производственных данных представлены в таблице 78.

Таблица 78 — Атрибуты производственных данных

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя | Имя производственных данных | Тактовая частота изделия |
| | | Пояснение |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для производственных данных | «Указывает среднюю измеренную тактовую частоту производимых изделий» |
| | | «Объяснение причин отклонений от ожидаемых значений» |

*Окончание таблицы 78*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Значение | Отдельное значение или набор значений производственных данных | 233 |
| | | «Шлифовальный станок WPM-19 вышел из строя; вместо него был использован станок WPM-20» |
| Единица измерения значений | Технические единицы, в которых измеряется количественное значение, если оно измеримо | МГц |
| | | [Неприменима] |

### 4.13.6 Фактически использованный персонал

Атрибуты фактически использованного персонала представлены в таблице 79.

Таблица 79 — Атрибуты фактически использованного персонала

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс персонала | Идентифицирует соответствующий класс персонала или совокупность классов персонала, фактически использованного в рамках конкретного отклика сегмента | Шлифовальщик изделий |
| Индивид | Идентифицирует соответствующего индивида или группу индивидов, которые были фактически использованы в рамках конкретного отклика сегмента.<br>Как правило, задается класс персонала или конкретный индивид, но не то и другое вместе | Молодая девушка |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания, относящиеся к фактически использованному персоналу | «Указывает конкретного шлифовальщика, использованного для выполнения данного производственного заказа» |
| Количество | Определяет при необходимости объем людских ресурсов, фактически использованных в родительском сегменте. Этот атрибут применим к каждому члену множества индивидов и множеству классов персонала | 1 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующего количественного атрибута, если он присутствует | Эквиваленты полной занятости |

### 4.13.7 Характеристика фактически использованного персонала

Атрибуты характеристики фактически использованного персонала представлены в таблице 80.

Таблица 80 — Атрибуты характеристики фактически использованного персонала

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентифицирует соответствующую характеристику индивида или характеристику класса персонала в рамках конкретного отклика сегмента | Категория аттестации шлифовщика |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики фактически использованного персонала | «Уровень квалификации фактически использованного шлифовальщика изделий» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики, например: ученик, неквалифицированный рабочий, мастер | Мастер |

*Окончание таблицы 80*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Единица измерения значения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она измерима | {Ученик, неквалифицированный рабочий, мастер} |
| Количество | При необходимости определяет объем людских ресурсов, фактически использованных в родительском сегменте, если они измеримы | 0,25 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | час |

### 4.13.8 Фактически использованное оборудование

Атрибуты фактически использованного оборудования представлены в таблице 81.

Таблица 81 — Атрибуты фактически использованного оборудования

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс оборудования | Идентифицирует соответствующий класс оборудования или совокупность классов оборудования, фактически использованного в рамках конкретного отклика сегмента | Станок для шлифовки изделий |
| Оборудование | Идентифицирует соответствующий агрегат или совокупность единиц оборудования в рамках конкретного отклика сегмента.<br>Как правило, задается класс оборудования или единица оборудования, но не то и другое вместе | WPM-20 |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания, характеризующие фактически использованное оборудование | «Определяет фактический тип станка, который использовался для выполнения данного производственного заказа» |
| Количество | Определяет при необходимости объем ресурсов оборудования, использованный в родительском сегменте. Этот атрибут применим к каждому члену множества единиц оборудования и совокупности классов оборудования | 0,05 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующего количественного атрибута, если он измерим | Машиночас |

### 4.13.9 Характеристика фактически использованного оборудования

Атрибуты характеристики фактически использованного оборудования представлены в таблице 82.

Таблица 82 — Атрибуты характеристики фактически использованного оборудования

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор соответствующей характеристики оборудования или характеристики класса оборудования в рамках конкретного отклика сегмента | Тип шлифовального станка |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики фактически использованного оборудования | «Шлифовальный станок, использованный в рамках данного сегмента производства» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики, например мокрая технология, сухая технология | Сухая шлифовка |

*Окончание таблицы 82*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Единица измерения значения | Единица измерения значений соответствующей характеристики, если она измерима | {Мокрая шлифовка, сухая шлифовка} |
| Количество | При необходимости определяет объем ресурсов оборудования, использованных в родительском сегменте | 0,05 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | Машиночас |

### 4.13.10 Фактически произведенные материалы

Атрибуты фактически произведенных материалов представлены в таблице 83.

Таблица 83 — Атрибуты фактически произведенных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов, выпущенных в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | Изделия |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов, выпущенных в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | Изделия экспортного назначения требуемого уровня |
| Партия материала | Идентифицирует соответствующую партию материала или совокупность партий материала, выпущенных в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | BWLOT-2282 |
| Подпартия материала | Идентифицирует соответствующую подпартию материала или совокупность подпартий материала, выпущенных в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | BWLOT-2282-A |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания фактически произведенных материалов | «Главный сегмент — число фактически выпущенных изделий» |
| Местоположение | При необходимости указывает фактическое местонахождение произведенного материала | Склад готовой продукции |
| Количество | При необходимости определяет фактический объем производства материала родительским сегментом. Этот атрибут применим к любому элементу, принадлежащему к партии материала, определению материалов или совокупности классов материалов | 1498 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | Штуки |

[a)] Как правило, указываются класс материалов, определение материала, партия материала либо подпартия материала.

### 4.13.11 Характеристика фактически произведенных материалов

Атрибуты характеристики фактически произведенных материалов представлены в таблице 84.

Таблица 84 — Атрибуты характеристики фактически произведенных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор соответствующей характеристики материала или характеристики класса материалов для конкретного отклика сегмента | Цвет |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики произведенного материала | «Определяет фактический цвет, в который были окрашены детали сегмента шлифовки и покраски» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики, например: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, темно-синий, фиолетовый | Красный |
| Единица измерения | Определяет единицу измерения соответствующего значения характеристики, если она измерима | Цвет |
| Количество | Определяет фактический объем выпуска материала родительским сегментом. Этот атрибут применим к любому элементу, принадлежащему к партии материала, определению материалов или совокупности классов материалов | 1 002 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | Штуки |

### 4.13.12 Фактически использованные материалы

Атрибуты фактически использованных материалов представлены в таблице 85.

Таблица 85 — Атрибуты фактически использованных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов, фактически использованных в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | Краска |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | Красная краска |
| Партия материала | Идентифицирует соответствующую партию материала или совокупность партий материала, фактически использованного в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | GP-RED-42 |
| Подпартия материала | Идентифицирует соответствующую партию материала или совокупность партий материала, фактически произведенных в рамках конкретного отклика сегмента[a)] | GP-RED-42-A |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания фактически использованных материалов | «Краска, использованная для покраски деталей после их шлифовки в рамках сегмента шлифовки и покраски» |
| Местоположение | Указывает местонахождение источника, из которого был взят фактически использованный материал | Резерв технического обслуживания |

*Окончание таблицы 85*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Количество | При необходимости определяет объем ресурсов материала, использованный родительским сегментом. Этот атрибут применим к любому элементу, принадлежащему к партии материала, подпартии материала, определению материалов или совокупности классов материалов | 12 |
| Единица измерения количества | При необходимости определяет единицу измерения соответствующей количественной характеристики | Банки емкостью 355 мл |
| [a] Как правило, указываются класс материалов, определение материала, партия материала либо подпартия материала. | | |

### 4.13.13 Характеристика фактически использованных материалов

Атрибуты характеристики фактически использованных материалов приведены в таблице 86.

Таблица 86 — Атрибуты характеристики фактически использованных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор соответствующей характеристики материала или характеристики класса материалов в рамках конкретного отклика сегмента | Глянец |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики фактически использованного материала | «Указывает конкретный тип краски, использованной в рамках данного производственного заказа» |
| Значение | Отдельное значение, набор значений или диапазон возможных значений соответствующей характеристики, например: матовый, глянцевый, блестящий | Высокая степень блеска |
| Единица измерения | Указывает единицу измерения значений соответствующей характеристики, если она измерима | {Высокая степень блеска, низкая степень блеска, глянцевая отделка} |
| Количество | При необходимости определяет объем ресурсов материала, использованный родительским сегментом | 4 |
| Единица измерения количества | При необходимости определяет единицу измерения соответствующей количественной характеристики | Банки емкостью 355 мл |

### 4.13.14 Фактические расходные материалы

Атрибуты фактических расходных материалов представлены в таблице 87.

Таблица 87 — Атрибуты фактических расходных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Класс материалов | Идентифицирует соответствующий класс материалов или совокупность классов материалов, израсходованных в рамках конкретного отклика сегмента[a] | Лента |
| Определение материала | Идентифицирует соответствующее определение материала или совокупность определений материалов, фактически израсходованных в рамках конкретного отклика сегмента[a] | Маскирующая лента |

*Окончание таблицы 87*

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания фактически потребленных расходных материалов | «Фактическое использование маскирующей ленты в сегменте шлифовки и покраски» |
| Местоположение | При необходимости указывает местонахождение источника, из которого был взят потребленный расходный материал | Цеховой уровень |
| Количество | При необходимости определяет объем ресурсов расходных материалов, потребленный родительским сегментом. Этот атрибут применим к любому элементу определения материалов или совокупности классов материалов | 2,8 |
| Единица измерения количества | Идентифицирует единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | м |
| [a] Как правило, указываются класс материалов или определение материала. | | |

### 4.13.15 Характеристика фактических расходных материалов

Атрибуты характеристики фактических расходных материалов представлены в таблице 88.

Таблица 88 — Атрибуты характеристики фактических расходных материалов

| Наименование атрибута | Описание | Пример |
|---|---|---|
| Имя характеристики | Идентификатор соответствующего класса материалов или совокупности классов материалов в рамках конкретного отклика сегмента | Ширина ленты |
| Описание | Содержит дополнительные сведения и описания для определения характеристики фактически потребленного расходного материала | «Ширина ленты, фактически использованной в рамках производственного заказа» |
| Значение | Отдельное значение или набор значений соответствующей характеристики | 10 |
| Единица измерения | Единица измерения соответствующего значения характеристики, если она имеет размерность | мм |
| Количество | При необходимости определяет объем материальных ресурсов, потребленный родительским сегментом | 1,2 |
| Единица измерения количества | Указывает единицу измерения соответствующей количественной характеристики, если она измерима | м |

### 4.14 Краткое описание

Рисунок 11 иллюстрирует взаимодействие объектных моделей между собой. Производственная информация показывает, что было произведено и что использовано. Элементы производственной информации соответствуют данным графика производства, который определяет, что должно быть изготовлено, а что потреблено. Элементы производственного графика соответствуют информации, содержащейся в определении изделий, которое указывает заданные условия изготовления изделия. Элементы определения изделия соответствуют информации описаний сегмента технологического процесса, в котором показано, что может быть сделано при имеющихся ресурсах производства.

Скошенные прямоугольники на рисунке 11 представляют соответствующие ресурсы (персонала, оборудования или материалов) либо характеристики этих ресурсов.




Рисунок 11 — Взаимосвязи между объектными моделями

### 4.15 Перечень объектов

В приведенных ниже таблицах дан список объектов, рассматриваемых в настоящем стандарте.

Таблица 89 — Объекты модели персонала

| | |
|---|---|
| Person | Индивид |
| Person property | Характеристика индивида |
| Personnel class | Класс персонала |
| Personnel class property | Характеристика класса персонала |
| Qualification test specification | Спецификация квалификационного теста |
| Qualification test result | Результат квалификационного теста |

Таблица 90 — Объекты модели оборудования

| | |
|---|---|
| Equipment | Оборудование |
| Equipment property | Характеристика оборудования |
| Equipment class | Класс оборудования |
| Equipment class property | Характеристика класса оборудования |
| Equipment capability test specification | Спецификация проверки возможностей оборудования |
| Equipment capability test result | Результат проверки возможностей оборудования |
| Maintenance request | Запрос на техническое обслуживание |
| Maintenance work order | Заказ на выполнение работ по техническому обслуживанию |
| Maintenance response | Отклик по техническому обслуживанию |

Таблица 91 — Объекты модели материалов

| | |
|---|---|
| Material class | Класс материалов |
| Material class property | Характеристика класса материалов |
| Material definition | Определение материала |
| Material definition property | Характеристика определения материала |
| Material lot | Партия материала |
| Material lot property | Характеристика партии материала |
| Material sublot | Подпартия материала |
| QA test specification | Спецификация обеспечения качества |
| QA test result | Результат контроля качества |

Таблица 92 — Объекты модели сегмента процесса

| | |
|---|---|
| Process segment | Сегмент процесса |
| Personnel segment specification | Спецификация сегмента персонала |
| Personnel segment specification property | Характеристика спецификации сегмента персонала |
| Equipment segment specification | Спецификация сегмента оборудования |
| Equipment segment specification property | Характеристика спецификации сегмента оборудования |
| Material segment specification | Спецификация сегмента материалов |
| Material segment specification property | Характеристика спецификации сегмента материалов |
| Process segment dependency | Зависимость сегмента процесса |
| Process segment parameter | Параметр сегмента процесса |

Таблица 93 — Объекты модели производственных возможностей

| | |
|---|---|
| Production capability | Возможности производства |
| Personnel capability | Возможности персонала |
| Personnel capability property | Характеристика возможностей персонала |
| Equipment capability | Возможности оборудования |
| Equipment capability property | Характеристика возможностей оборудования |
| Material capability | Возможности материалов |
| Material capability property | Характеристика возможностей материалов |

Таблица 94 — Объекты модели возможностей сегмента процесса

| | |
|---|---|
| Process segment capability | Возможности сегмента процесса |
| Personnel segment capability | Возможности сегмента персонала |
| Personnel segment capability property | Характеристика возможностей сегмента персонала |
| Equipment segment capability | Возможности сегмента оборудования |
| Equipment segment capability property | Характеристика возможностей сегмента оборудования |
| Material segment capability | Возможности сегмента материалов |
| Material segment capability property | Характеристика возможностей сегмента материалов |

Таблица 95 — Объектные модели определения изделия

| | |
|---|---|
| Product definition | Определение изделия |
| Manufacturing bill | Производственная накладная (счет) |
| Product segment | Сегмент изделия |
| Product parameter | Параметр изделия |
| Personnel specification property | Характеристика спецификации персонала |
| Personnel segment specification property | Характеристика спецификации сегмента персонала |
| Equipment specification | Спецификация оборудования |
| Equipment specification property | Характеристика спецификации оборудования |
| Material specification | Спецификация материалов |
| Material specification property | Характеристика спецификации материалов |
| Product segment dependency | Зависимость сегмента изделия |

Таблица 96 — Объекты модели графика производства

| | |
|---|---|
| Production schedule | График производства |
| Production request | Производственный заказ |
| Segment requirement | Потребность сегмента |
| Production parameter | Параметр производства |
| Personnel requirement | Потребность в персонале |
| Personnel requirement property | Характеристика потребности в персонале |
| Equipment requirement | Потребность в оборудовании |
| Equipment requirement property | Характеристика потребности в оборудовании |
| Material produced requirement | Потребность в производимых материалах |
| Material produced requirement property | Характеристика потребности в производимых материалах |
| Material consumed requirement | Потребность в используемых материалах |
| Material consumed requirement property | Характеристика потребности в используемых материалах |
| Consumable expected | Предполагаемые расходные материалы |
| Consumable expected property | Характеристика предполагаемых расходных материалов |
| Requested segment response | Отклик запрошенного сегмента |

Таблица 97 — Объектные модели хода производства

| | |
|---|---|
| Production performance | Производственные показатели |
| Production response | Отклик производства |
| Segment response | Отклик сегмента |
| Production data | Производственные данные |
| Personnel actual | Фактический использованный персонал |
| Personnel actual property | Характеристика фактически использованного персонала |
| Equipment actual | Фактически использованное оборудование |
| Equipment actual property | Характеристика фактически использованного оборудования |
| Material produced actual | Фактически произведенные материалы |
| Material produced actual property | Характеристика фактически произведенных материалов |
| Material consumed actual | Фактические потребленные материалы |
| Material consumed actual property | Характеристика фактически потребленных материалов |
| Consumables actual | Фактические расходные материалы |
| Consumables actual property | Характеристика фактических расходных материалов |

## 5 Совместимость

Любая оценка степени совместимости спецификации с настоящим стандартом должна включать в себя следующие проверки:

a) контроль использования терминологии, определенной в МЭК 62264-1 (раздел 7);

b) контроль поддерживаемых объектных моделей (персонала, материалов, оборудования, сегмента процесса, производственных возможностей, возможностей сегмента процесса, определения изделия, графика производства и хода производства);

c) контроль использования поддерживаемых объектов, перечисленных в 4.15;

d) контроль использования атрибутов каждого поддерживаемого объекта;

e )контроль взаимосвязей между поддерживаемыми объектами;

f) контроль общей совместимости определений, объектов, атрибутов и отношений; в случае неполной совместимости должны быть четко идентифицированы конкретные области несовместимости.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Область применения и примеры

### А.1 Область применения и примеры

Предполагается, что настоящий стандарт будет использоваться для создания интерфейсов (на уровнях 3 и 4) между новыми внедряемыми приложениями, между наследуемыми приложениями или между новыми и наследуемыми приложениями. Применение настоящего стандарта должно облегчить использование коммерческих пакетов прикладных программ в среде унаследованных приложений, которые могут стать наиболее перспективной исходной сферой применения настоящего стандарта.

При использовании настоящего стандарта определение содержания интерфейсов может осуществляться быстрее и точнее. Кроме того, благодаря корректному применению оценок совместимости, которые показывают, какие объектные модели поддерживаются спецификацией содержания интерфейсов, облегчается многократное использование спецификации содержания интерфейсов.

МЭК 62264-1 определяет категории информации, которой должны обмениваться экономические системы, производственные операции и управляющие системы. Выделяются четыре категории информации:

- определение изделия;
- производственная возможность;
- график производства;
- производственные показатели. } ход производства

Каждая из этих четырех категорий основывается на четырех видах ресурсов, также определенных в МЭК 62264-1:

- персонал;
- оборудование;
- материалы;
- сегмент процесса.

МЭК 62264-1 предоставляет для них соответствующие модели на языке UML. Настоящий стандарт определяет атрибуты объектов, содержащихся в UML-моделях. Эти модели представляют собой программно-независимые описания процессов информационного обмена между экономическими системами, производственными операциями и управляющими системами.

Языковая среда UML базируется на объектно-ориентированной методологии. В очень сжатом виде это значит, что существуют классы, подклассы и экземпляры (объекты). Классом может быть, например, «автомобиль», а экземплярами класса — «автомобиль директора» или «мой автомобиль». Класс имеет свои атрибуты, а экземпляры класса – соответствующие значения атрибутов (например, у класса «автомобиль» есть атрибут «номерной знак», тогда как экземпляр «автомобиль директора» имеет атрибут «номерной знак = АВС 123»).

МЭК 62264-1 определяет UML-модели и, следовательно, все классы. Настоящий стандарт определяет атрибуты, которые должны принадлежать этим классам.

***Пример 1 — UML-модель для персонала указана на рисунке А.1.***

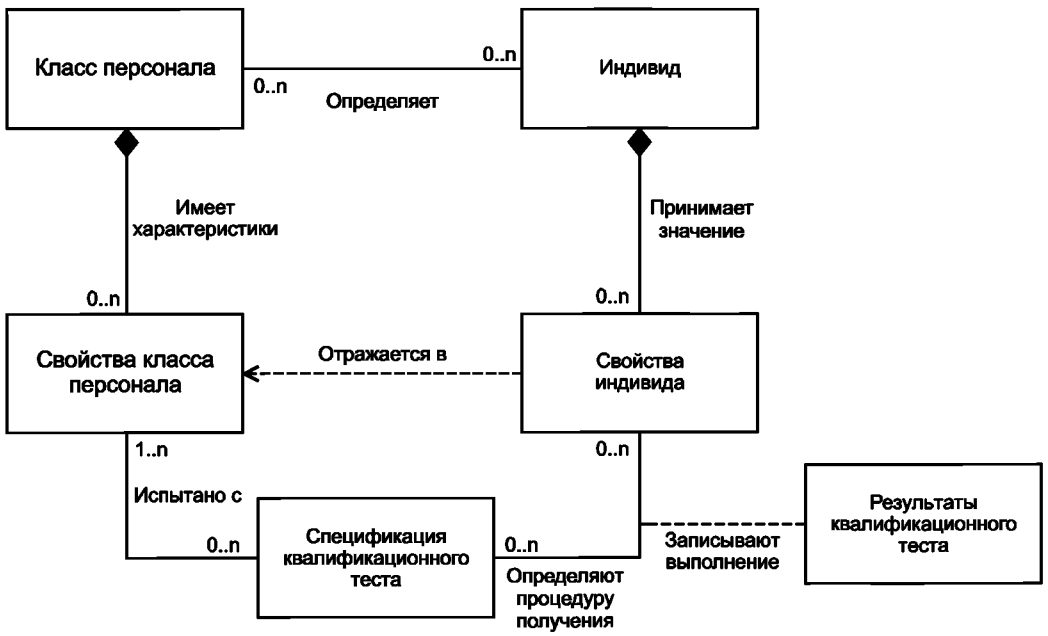



Рисунок А.1 — Модель персонала

Модель, показанная на рисунке А.1 (повтор рисунка 2), определяет шесть классов: индивид, класс персонала, свойство индивида, свойства класса персонала, спецификация квалификационного теста и результаты квалификационного теста. В настоящем стандарте определены атрибуты для каждого из шести указанных классов.

Атрибуты индивида представлены в таблице А.1 (повтор таблицы 5).

Таблица А.1 — Атрибуты индивида

| Наименование атрибута | Назначение | Пример |
|---|---|---|
| Идентификатор | Уникальный указатель конкретного лица в среде информационного обмена (данными о производственных возможностях, графике производства, доходах производства и др.).<br>Этот идентификатор должен использоваться в других частях модели, когда необходимо идентифицировать конкретное лицо, как, например, при поиске сведений о его производственных возможностях или отклика производства, в котором идентифицируется соответствующий индивид | 999-123-4567 |
| | | Джейн У. Смит — табельный номер 2 |
| | | Сотрудник с табельным номером 23 |
| Описание | Дополнительная информация о ресурсе | «Персонифицированные сведения» |
| | | «Персонифицированные сведения» |
| | | «Персонифицированные сведения» |
| Имя | Имя индивида.<br>Служит дополнительным идентификатором ресурса, но только для информационных целей, а не в качестве уникального значения | Джон Смит |
| | | Лу Браун |
| | | Джейн Майн |

Эта таблица показывает, что индивид, принадлежащий данному классу, должен иметь в качестве атрибутов свой идентификатор, свое описание и имя.

Рисунок А.2 иллюстрирует данные индивида — члена класса с соответствующими атрибутами и двумя примерами экземпляров — Джон Смит и Лу Браун.

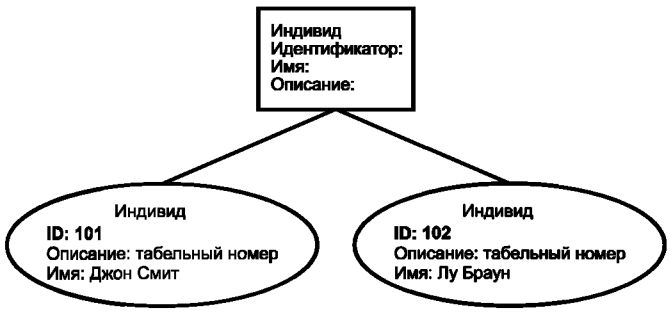



Рисунок А.2 — Экземпляры класса персонала

Точно так же указывается класс для «класса персонала» (класс персонала должен рассматриваться как некоторая группа или категория персонала); используемые экземпляры класса определяются конкретным приложением и могут включать в себя инженеров, рабочих ночной смены, операторов сверлильного станка и т. п.

Конечно, конкретные атрибуты для классов будут зависеть от используемого приложения. Поддержка атрибутов, специфических для конкретного приложения, должна обеспечиваться с помощью соответствующей характеристики. Экземпляры характеристики должны определять атрибуты для соответствующего класса. В UML-модели могут быть ни одной либо одна или несколько характеристик, связанных с ассоциируемым классом, как показано на рисунке А.3.




Рисунок А.3 — Характеристики класса в UML-модели

Это значит, что все экземпляры характеристики должны с достаточной полнотой описывать атрибуты для конкретного класса. Каждый экземпляр класса должен содержать соответствующие значения для атрибутов.

***Пример — Конкретные атрибуты индивида, как и класса персонала, зависят от используемого приложения; например, в каком-то приложении может быть полезным обмен данными о дате рождения индивида, но в другом приложении такой информационный обмен может не использоваться. Поддержка атрибутов, специфических для конкретного приложения, должна обеспечиваться с помощью соответствующей характеристики индивида или характеристики класса персонала. Экземпляры этих характеристик должны определять атрибуты для соответствующего индивида или класса персонала. В UML-модели могут быть ни одной либо одна или множество характеристик, связанных с ассоциируемым индивидом или классом персонала.***

Один из классов называется характеристикой индивида. Каждая характеристика однозначно определяется ее идентификатором, описанием, значением и единицей измерения значений, как показано на рисунке А.4.

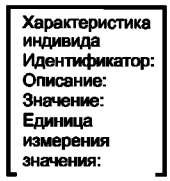



Рисунок А.4 — Характеристика класса




Рисунок А.5 — Экземпляры характеристики персонала

Это означает, что каждый индивид (экземпляр) должен снабжаться информацией о его характеристиках, как показано на рисунке А.6.

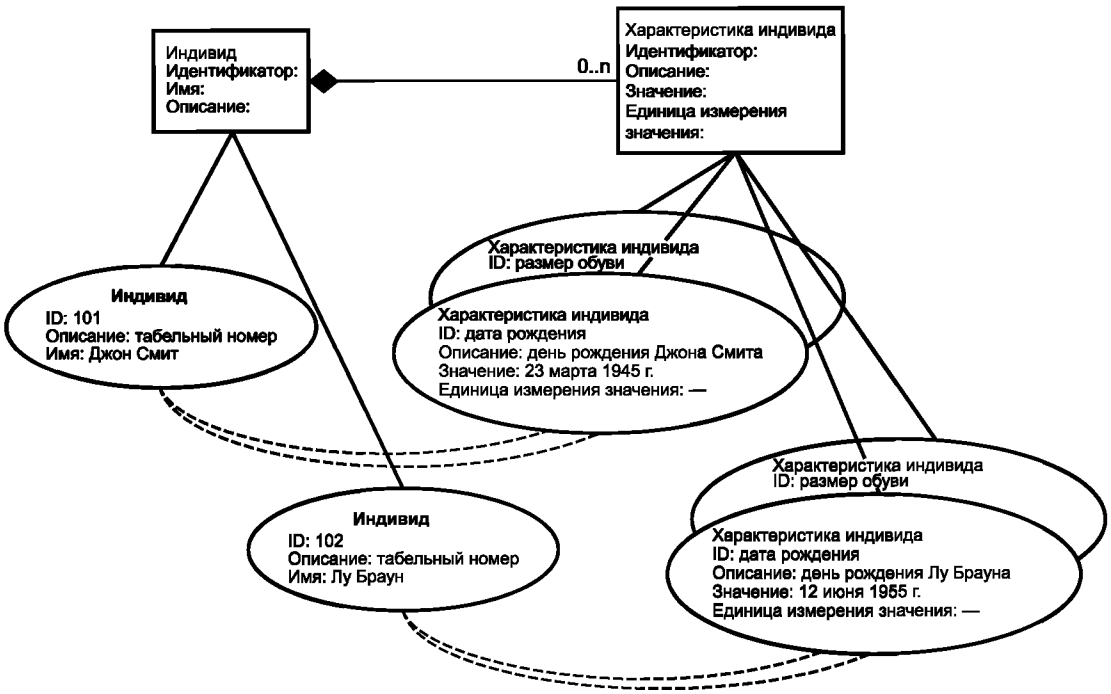



Рисунок А.6 — Экземпляры индивидов и характеристик индивидов

Важно отметить, что для поддержки моделирования работы с изделиями необходимо обеспечивать возможность определения классов, создания экземпляров и манипулирования экземплярами. Однако конкретные созданные экземпляры будут зависеть от используемого приложения.

**А.2 Применение стандарта**

При проектировании или внедрении новой системы, в которой реализуются принципы настоящего стандарта, необходимо убедиться в том, что эта система поддерживает необходимые классы (например, индивидов, персонала, характеристики персонала, характеристики класса персонала и т. п.). Для обеспечения полного соответствия системы настоящему стандарту в ней должны поддерживаться все классы, определенные в МЭК 62264-1.

Перед вводом системы в действие необходимо решить, какими характеристиками должны обладать классы (т. е. какими должны быть экземпляры класса характеристик). Очевидно, что должны быть определены только те характеристики, которые должны участвовать в информационном обмене между системами:

- из-за особенностей внутренней структуры баз данных некоторые из них не могут наращиваться в рабочем режиме и потому требуют заблаговременного определения поддерживаемых характеристик;
- различные системы могут иметь разные ограничения по наименованию характеристик (например, может существовать ограничение по длине имени или по использованию букв верхнего и нижнего регистров);
- разные системы могут разрабатываться с использованием разных языков (например, в одной из них все характеристики могут представляться на французском языке, а в другой — на английском).

В рабочем режиме может происходить обмен данными, относящимися к экземплярам классов. Этот обмен может организовываться самыми разными способами: один из них — информационный обмен через базы данных, а другой — через среду XML и XML схемы, разработанные в соответствии с моделями МЭК 62264.

**А.3 Отображение моделей в базе данных**

Когда обмен организуется через базы данных, возможно, существует множество способов их структурирования. В таблицах А.2 и А.3 представлены примеры таких структур для представления данных. Атрибут «ключ» содержит уникальное значение, которое может потребоваться для обеспечения целостности реляционной базы данных.

Таблица А.2 — Структура базы данных по индивидам

| Таблица: Индивид | | |
|---|---|---|
| Идентификатор | Описание | Имя |
| | | |
| | | |

Таблица А.3 — Структура базы данных по характеристикам индивидов

| Таблица: Характеристика индивида | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Описание | Значение | Единица измерения значения | Ключ |
| | | | | |
| | | | | |

Когда система находится в рабочем режиме, база данных может содержать информацию, показанную в таблицах А.4 и А.5.

Таблица А.4 — Заполненная база данных по индивидам

| Таблица: Индивид | | |
|---|---|---|
| Идентификатор | Описание | Имя |
| 101 | Табельный номер сотрудника | Джон Смит |
| 102 | Табельный номер сотрудника | Лу Браун |
| 103 | Табельный номер сотрудника | Джейн Майн |

Таблица А.5 — Заполненная база данных по характеристикам индивидов

| Таблица: Характеристика индивидов | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Описание | Значение | Единица измерения значений | Ключ |
| Дата рождения | Указывает день рождения индивида | 1945-03-23 | ГГГГ-ММ-ЧЧ | 101 |
| Размер обуви | Указывает размер обуви индивида | 43 | | 101 |
| Дата рождения | Указывает день рождения индивида | 1955-06-12 | ГГГГ-ММ-ЧЧ | 102 |
| Размер обуви | Указывает размер обуви индивида | 45 | | 102 |
| Дата рождения | Указывает день рождения индивида | 1969-12-24 | ГГГГ-ММ-ЧЧ | 103 |
| Размер обуви | Указывает размер обуви индивида | 38 | | 103 |

### А.4 Использование языка XML

Когда при обмене данными используются XML-документы, возможно множество способов их структурирования. Структура XML-документа определяется с помощью соответствующей схемы. Схема представляет собой эквивалент табличного определения базы данных.

Рисунок А.7 иллюстрирует XML-схему для класса «индивид». В этой схеме жестко определены места для идентификатора (ID), описания, имени, характеристик индивида и для перечня классов персонала, к которым принадлежит данный индивид. Индивид (экземпляр) однозначно определяется его идентификатором, описанием, именем, атрибутом PersonProperty и атрибутом PersonnelClassID. Идентификатор, описание и имя соответствуют атрибутам «ID», «description» и «name», которые определены в настоящем стандарте.

```
<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 А.7 — XML схема объекта «индивид»

Атрибут PersonnelClassID определяется как класс персонала. Этот атрибут (их может быть несколько) содержит ссылку на экземпляры класса персонала PersonnelClass.

Атрибут PersonProperty определяется как составной тип, содержащий идентификатор характеристики, описание и значение.

Атрибут PersonProperty содержит экземпляры характеристик индивида (их может быть много). Характеристика индивида (экземпляр) определяется ее идентификатором, описанием, значением и единицей измерения значений. Эти атрибуты соответствуют атрибутам «идентификатор», «описание» и «имя», которые определены в настоящем стандарте.

Характеристика индивида PersonProperty (экземпляр) может быть определена схемой, показанной на рисунке А.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 А.8 — XML схема для представления характеристик индивида

В XML-документ, созданный в рабочем режиме, заносятся значения атрибутов, после чего он участвует в информационном обмене между системами. На рисунке А.9 показан пример XML-документа, соответствующего схеме, которая приведена на рисунке А.8 и содержит информацию об индивиде и его характеристиках.

```
<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 А.9 — Пример индивида и характеристики индивида

Информация об экземпляре класса персонала (например, о главном конструкторе изделия или об инженере) может участвовать в обмене данными через отдельную XML-схему, как показано на рисунке А.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 А.10 — Пример информации о классе индивидов

Поскольку некоторые схемы или объекты XML и их атрибуты могут оказаться нереализованными или имеющими одинаковые обозначения внутри разных систем, появляется необходимость во внутрисистемном «промежуточном трансляторе» (адаптере), который в этом случае преобразует терминологию МЭК 62264-2 в терминологию, которая используется внутри различных систем. Такой промежуточный транслятор (форматов данных) для имен характеристик и типов характеристик показан на рисунке А.11.

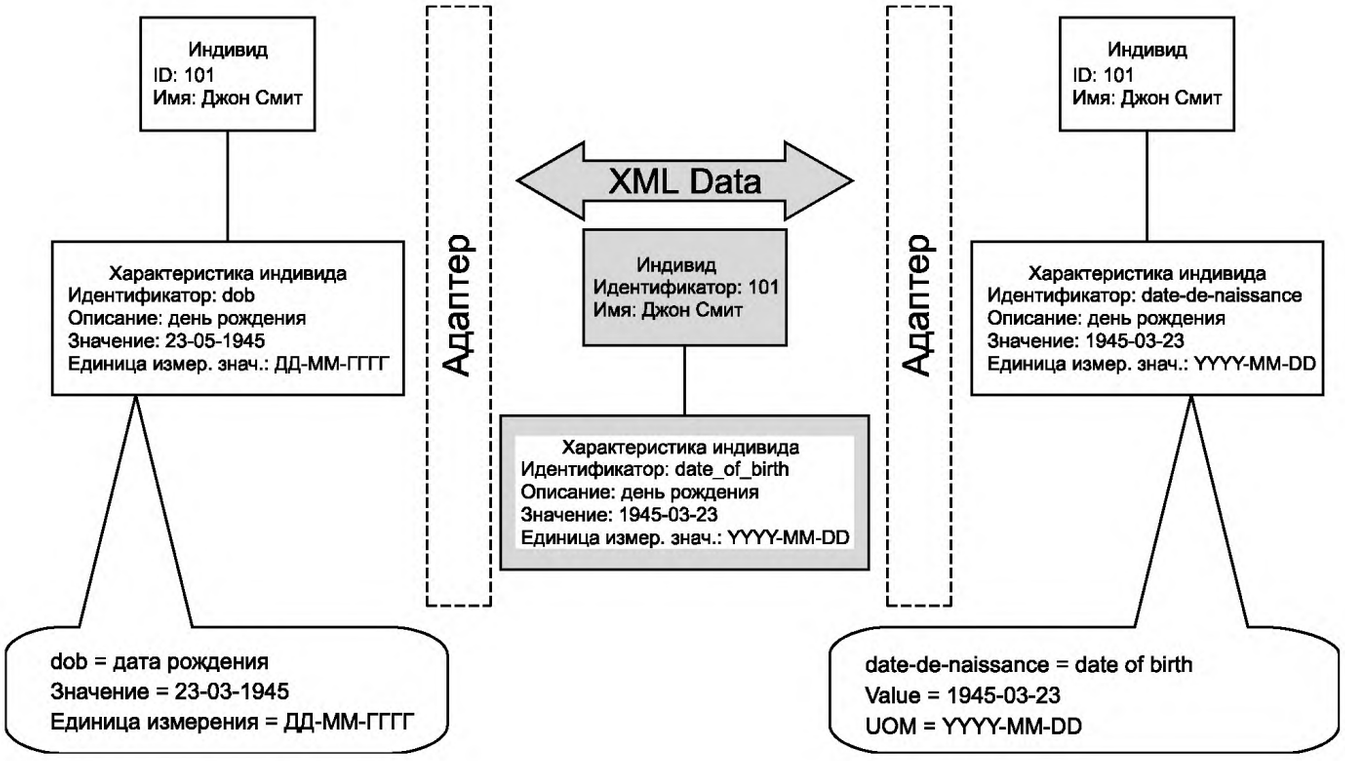



Рисунок А.11 — Переходная схема для отображения различных имен характеристик и их значений

**Приложение В**
**(справочное)**

## Примеры наборов данных

### В.1 Общая информация

В последующих разделах представлены примеры наборов данных для моделей, рассматриваемых в МЭК 62264-1, и атрибутов, перечисленных в настоящем стандарте.

### В.2 Пример модели материалов

Ниже приведен упрощенный пример информации о материалах, которые могут применяться в пищевой промышленности. В примере представлена совместно используемая информация о классе материалов (свинина), определении материала (свинина с долей постного мяса 80 %), партии материала и подпартии материала. Более детализированный пример мог бы содержать также совокупности классов материалов и определений классов материалов, используемых совместно в динамическом режиме. Для показа существующих связей между объектами в примере используются идентификаторы объектов.

Класс материалов
Идентификатор — Свинина
Описание —
Характеристики
Идентификатор — Летальная температура
Описание — Температура, приводящая к гибели бактериальных клеток
Значение — 160
Единицы измерения — Градусы Фаренгейта
Идентификатор — Целевая температура приемки
Описание —
Значение — 32
Единицы измерения — Градусы Фаренгейта
Идентификатор — Максимальная температура приемки
Описание —
Значение — 36
Единицы измерения — Градусы Фаренгейта
Идентификатор — Минимальная температура приемки
Описание —
Значение — 28
Единицы измерения — Градусы Фаренгейта
Идентификатор — Максимально допустимая задержка разделки
Описание — Время с момента разруба
Значение — 3
Единицы измерения — Сутки
Определение материала
Идентификатор — Свинина 80
Описание — Бескостный отруб свинины с долей постного мяса 80 %
Значение —
Единицы измерения —
Характеристики
Идентификатор — Доля постного мяса
Описание —
Значение — 80
Единицы измерения — Проценты
Спецификация контроля качества
Идентификатор — JackSpratTest1
Описание — Тест для определения процента жирности
Версия — 1997-04-02
Идентификатор — Процент жирности
Описание —
Значение — 20
Единицы измерения — Проценты

Партия материала
Идентификатор — 20000115091345
Описание —
Состояние — принята
Характеристики
Идентификатор — Температура поставки
Описание — Температура свинины при поставке
Значение — 37,5
Единицы измерения — Градусы Фаренгейта
Результат контроля качества
Идентификатор — 2000-01-16 — 4930 — TEMP
Описание — Внутренняя температура свинины
Дата — 2000-01-16
Результат — Партия негодна
Срок действия — не установлен
Идентификатор — Разруб
Описание — Дата разруба
Значение — 2000-01-14
Единицы измерения —
Идентификатор — Конечная дата
Описание — Срок годности
Значение — 2000-01-17
Единицы измерения —
Идентификатор — Жирность
Описание — Фактическое содержание жира
Значение — 20
Единицы измерения — Проценты
Результат контроля качества
Идентификатор — 2000-01-16-4930-SPRAT
Описание —
Дата — 2000-01-16
Результат — Годен
Срок годности — не установлен
Идентификатор — Содержание постного мяса
Описание — Фактический процент постного мяса
Значение — 80
Единицы измерения — Проценты
Результат контроля качества
Идентификатор — 2000-01-16-4930-SPRAT
Описание —
Дата — 2000-01-16
Результат — Годен
Срок годности — не установлен
Подпартия материала
Идентификатор — 20000115091345-1
Описание —
Место хранения — Груз 392, ряд 3, стеллаж 49
Значение — 200
Единица измерения — кг
Идентификатор — 20000115091345-2
Описание —
Место хранения — Груз 852, ряд 3, стеллаж 50
Значение — 300
Единица измерения — кг

**B.3 Пример модели персонала**

Ниже приведен упрощенный пример информации о персонале, которая может использоваться в нефтехимической промышленности. В примере представлены совместно используемые данные о классах персонала и индивидах, включая информацию о квалификационных тестах.

Класс персонала
Идентификатор — Оператор категории А
Описание — Высший аттестационный уровень операторов нефтехимических установок
Идентификатор — Оператор категории В

Описание — Базовый аттестационный уровень операторов нефтехимических установок
Идентификатор — Оператор
Описание — Операторы нефтехимических установок
Характеристики
Идентификатор — Аттестация процесса по средней наработке на ошибку
Описание — Пройдены все уровни аттестационного теста
Значение — ИСТИНА, ЛОЖЬ
Единицы измерения —
Спецификация квалификационного теста
Идентификатор — PC-MTBE-992828
Описание — Тест для определения аттестационного уровня средней наработки на ошибку
Версия — 1997-04-02
Идентификатор — Тест для повышения квалификации операторов нефтехимических установок
Описание — Пройдены все уровни аттестационного теста
Значение — ИСТИНА, ЛОЖЬ
Единицы измерения —
Спецификация квалификационного теста
Идентификатор — PC- PO-Refining -992828
Описание — Тест для определения аттестационной категории повышения квалификации операторов нефтехимических установок
Версия — 1997-04-02
Идентификатор — Аттестация на повышение квалификации
Описание — Оператор временно способен выполнять функцию более высокого уровня
Значение — ИСТИНА, ЛОЖЬ
Единицы измерения —

Индивид
Идентификатор — 999-63-8161
Описание —
Имя — Джон Доу
Характеристики
Идентификатор — Аттестация процесса по средней наработке на ошибку
Описание — Пройдены все уровни аттестационного теста
Значение — ИСТИНА
Единицы измерения —
Результаты квалификационного теста
Идентификатор — PC-MTBE-992828-2000-10-12
Описание — Тест для определения аттестационного уровня средней наработки на ошибку
Результат — Тест пройден
Срок действия — 2000-12-15
Идентификатор — Тест для повышения квалификации операторов нефтехимических установок
Описание — Пройдены все уровни аттестационного теста
Значение — ЛОЖЬ
Единицы измерения —
Идентификатор — Аттестация на повышение квалификации
Описание — Оператор временно способен выполнять функцию более высокого уровня
Значение — ЛОЖЬ
Единицы измерения —
Идентификатор — Аттестованный член пожарной команды
Описание — Оператор прошел обучение пожаротушению
Значение — ИСТИНА
Единицы измерения —
Классы персонала
Идентификатор – Оператор
Идентификатор – Оператор категории В
Идентификатор – Аттестованный член пожарной команды

**B.4 Пример модели оборудования**

Ниже приведен упрощенный пример информации об оборудовании, которая может использоваться в электронной промышленности применительно к сборке печатных плат.

Класс оборудования
Идентификатор — Линия по изготовлению печатных плат
Описание —
Характеристика класса оборудования
Идентификатор — Размер платы
Описание — Максимальный размер печатной платы на данной производственной линии
Значение —
Единицы измерения — мм
Идентификатор — Длина входной очереди
Описание — Максимально допустимое число плат во входной очереди
Значение —
Единицы измерения —
Идентификатор — Изменчивость температуры пайки волной припоя
Описание — Изменчивость температуры припоя
Значение —
Единицы измерения — Градусы Цельсия
Спецификация проверки возможностей оборудования
Идентификатор — WS-1985-A23
Описание — Тест для проверки колебаний температуры припоя
Версия — 1985-09-A
Оборудование
Идентификатор — Восточный производственный участок
Описание — Производственная линия в восточном корпусе, предприятие 52
Идентификатор — Восточная линия 1
Описание — Линия сборки пейджерных плат, восточный корпус, линия 1
Характеристика оборудования
Идентификатор — Размер платы
Значение — 10
Идентификатор — Длина входной очереди
Значение — 25
Идентификатор — Изменчивость температуры пайки волной припоя
Описание — Нормальные колебания температуры в сторону уменьшения или увеличения
Значение — 3,5
Единицы измерения — Градусы Цельсия
Результат проверки возможностей оборудования
Идентификатор — WS-1985-A23
Описание — Тест для определения фактического изменения температуры припоя
Результат — 3,5
Срок действия — 2000-06-15
Идентификатор — Восточная линия 2
Описание — Линия сборки пейджерных плат, восточный корпус, линия 2
Характеристика оборудования
Идентификатор — Размер платы
Значение — 5
Идентификатор — Длина входной очереди
Значение — 50
Идентификатор — Допуск по температуре волны припоя
Описание — Нормальные колебания температуры в сторону уменьшения или увеличения
Значение — 1,5
Единицы измерения — Градусы Цельсия
Результат проверки возможностей оборудования
Идентификатор — WS-1985-A23
Описание — Тест для определения фактического изменения температуры припоя
Результат — 1,5
Срок действия — 2000-05-01

**B.5 Пример производственных возможностей**

Ниже приведен упрощенный пример информации о производственных возможностях трубопроводной сети поставок сырой нефти. Этот пример иллюстрирует принимаемое на будущее определение возможностей трубопровода сырой нефти в рамках конкретного временного сегмента.

Производственная возможность
Идентификатор — Трубопровод каспийской сырой нефти
Местонахождение — Сегмент трубопровода Тенгиз — Атырау
Тип элемента — Участок
Начальное время — 1 августа 2001
Конечное время — 31 августа 2001
Материальные возможности
Описание — Пропускная способность сегмента
Класс материалов — Сырая нефть типа А
Тип возможности — утвержденная
Начальное время — 1 августа 2001, 6:00
Конечное время — 2 августа 2001, 6:00
Характеристика возможностей материала
Имя характеристики — Вязкость
Значение — 0,104
Единицы измерения — кг/м·с
Характеристика возможностей материала
Имя характеристики — Температура на входе
Значение — 30
Единицы измерения — Градусы Цельсия
Характеристика возможностей материала
Имя характеристики — Температура грунта
Значение — 18
Единицы измерения — Градусы Цельсия

**В.6 Пример производственных показателей**

Ниже приведен упрощенный пример информации о производственных показателях трубопроводной сети поставок сырой нефти. Пример иллюстрирует суточную работу сегмента нефтепровода.

Показатели производства
Идентификатор — Каспийский магистральный нефтепровод
Начальное время — 1 августа 2001
Конечное время — 31 августа 2001
Местонахождение — Сегмент трубопровода Тенгиз — Атырау
Тип — Участок
Отклик производства
Идентификатор — Суточное производство
Начальное время — 1 августа 2001, 6:00
Конечное время — 2 августа 2001, 6:00
Отклик сегмента
Идентификатор — Суточное производство
Производственные данные
Имя — Общая пропускная способность трубопровода
Значение — 126000
Единицы измерения — т/сут
Фактически произведенный материал
Описание — Отгруженная сырая нефть, поставщик А
Партия материала — Номер пробы 28883992021
Количество — 63000
Единицы измерения — т/сут
Характеристика фактически произведенного материала
Имя характеристики — Средняя вязкость
Значение — 0,103
Единицы измерения — кг/м·с
Характеристика фактически произведенного материала
Имя характеристики — Температура на входе
Значение — 32,3
Единицы измерения — Градусы Цельсия

**Приложение С**
**(справочное)**

## Ответы на вопросы об использовании объектов

**С.1 Общие замечания**

Настоящее приложение содержит информацию о предполагаемой сфере использования объектных моделей. Это главным образом мнения членов комитета.

**С.2 Исходные материалы**

Вопрос:

Во многих непрерывных технологических процессах входящий поток материалов является важным элементом общей информации. Предоставляет ли сегмент изделий информацию о материальном потоке для производства или она может предоставляться в инструкции по изготовлению изделия?

Ответ:

В спецификации материалов для сегмента изделия и в спецификации сегмента материалов для сегмента процесса нет атрибутов, позволяющих определить, является ли материал производимым или используемым.

Для обеспечения совместимости с остальными моделями должна существовать возможность задавать материал входящего потока (потребляемый) в сегменте процесса (например, описанием «работающий дистилляционный сегмент потребляет входящий материал») или в сегменте изделий (при производстве какого-либо материала тоже происходит потребление какого-то другого материала). Эта информация нужна для календарного планирования, вследствие чего она должна включаться в состав потока информационного обмена и записываться как характеристика спецификации материалов для сегмента изделия или спецификации сегмента материалов для сегмента процесса в зависимости от потребностей конкретной отрасли.

**С.3 Множественные изделия в одном сегменте процесса**

Вопрос:

В рамках многих непрерывных и серийных производств один сегмент процесса способен производить множество разных изделий. Как в этом случае описывается общая ситуация, когда множественные сегменты изделий ассоциируются с определенным сегментом процесса?

***Пример — В системе, которая использует материалы A, B и C для производства изделий X и Y на определенном оборудовании одной партией, для которой Y может быть побочным продуктом, возможны следующие варианты:***

***- может существовать только один сегмент процесса;***

***- возможны два сегмента изделий — для X и для Y.***

***Инструкция по изготовлению изделия указывает, что X делается из A, B и C и Y тоже изготовляется из A, B и C. Как тогда надо понимать указание, что X и Y — это «совместные продукты»? Означает ли это, что есть родительский сегмент, который содержит в себе сегмент изделий X и Y?***

Ответ:

В настоящем стандарте не моделируются зависимости объектов, определенные в МЭК 62264-1, и это остается вопросом конкретной реализации системы. Наиболее практичный подход к решению данной проблемы состоит в том, чтобы определить сегмент процесса для технологического процесса потребления (A, B, C) и производства (X, Y).

Спецификации сегмента материалов для сегмента процесса должны содержать соответствующие соотношения (в предположении, что они неизменны) типа [50 % A, 30 % B, 20 % C] для производства [75 % X, 25 % Y]. Должны быть также сегменты изделий для X и Y, но они не должны поддерживать информацию о входящем (потребляемом) потоке в сегментах изделий.

Поскольку точное соотношение между объемами материалов может тоже зависеть от конкретного оборудования, наиболее практичным представляется подход, при котором создаются множественные сегменты процесса, указывающие потребляемые и производимые материалы в соотношениях, соответствующих каждой совокупности определенных единиц оборудования.

В рамках нефтеперерабатывающего и нефтехимического производств соотношения более сложны, так как пропорции производимых материалов могут меняться в зависимости от конкретных параметров производства (например, от температуры тарелок ректификационной колонны) и от свойств потребляемых материалов (например, содержания серы в нефти). В таких случаях при необходимости регулярного информационного обмена наиболее практичным представляется подход, при котором производится расширение спецификаций сегмента материалов для сегмента процесса в целях включения в них математических зависимостей типа уравнений, табличных представлений или линейных программ (ЛП) либо ссылок на ЛП, уравнения или таблицы.

**С.4 Сегменты процессов как альтернатива сегментам изделий**

Вопрос:

В чем состоит разница между сегментами процессов и сегментами изделий?

Ответ:

Сегмент процесса представляет производственную операцию и ресурсы, необходимые для ее выполнения, со степенью детализации, нужной для планирования производства или калькуляции себестоимости.

***Пример 1 — Для изготовления велосипедной рамы требуется сборочное зажимное приспособление, гибочный станок и сборщик на 30 мин.***

Те же самые ресурсы могут ассоциироваться с несколькими другими сегментами процессов.

Сегмент изделия указывает, какие ресурсы необходимы для изготовления изделия, со степенью детализации, нужной для планирования производства или калькуляции себестоимости.

***Пример 2 — Для изготовления велосипеда с колесами диаметром 68 см требуются два колеса с таким диаметром, одна рама для этого размера колес, одно седло, 15 винтов, один час работы высокорослого испытателя-велосипедиста и т. п.***

Изделие определяется одним или несколькими сегментами изделия.

Любая конкретная реализация может потребовать нескольких сегментов изделия, нескольких сегментов процесса или того и другого одновременно для обеспечения полного описания производства в разрезе планирования или калькуляции себестоимости.

Концепция «сегмента процесса» обеспечивает представление производства в аспекте планирования через описание ресурсов, необходимых производству. В случае производства непрерывного типа это обычно соответствует планируемым операциям в рамках производственных подразделений.

***Пример 3 — В нефтеперерабатывающей отрасли сегментом процесса может быть материальный поток, проходящий через установку каталитического крекинга. При этом сегментом производства должно быть использование установки каталитического крекинга, а элементом планирования — скорость потока материала через установку либо общее количество материала, проходящего через установку за определенный период времени.***

Кроме того, если в одном и том же технологическом процессе производится несколько разных изделий, то обычно лучшим описанием такого производства считаются сегменты процесса.

***Пример 4 — Дистилляционный сегмент процесса (ассоциируемый с дистилляционной колонной) может обрабатывать множество сегментов изделия (по одному на каждый выход).***

Сегмент изделия — это представление производства в аспекте планирования в тех случаях, когда определение изделия оказывается более информативным, чем определение процесса.

***Пример 5 — В технологическом процессе «вставки микросхем полупроводникового устройства» может изготавливаться множество разных изделий, но ключевым определением производимого продукта будет определение изделия, а не самого процесса.***

Сегменты процесса считаются обычно достаточным описанием для относительно общих процессов, которые сами не содержат определений каких-либо изделий. Сегменты изделий играют особо важную роль в гибком дискретном и серийном производствах, где для каждого изделия возможно указание его специфических характеристик.

Таблица С.1 — Определение типов сегментов

| Описание | Сегмент процесса | Сегмент изделия |
|---|---|---|
| Категория информации | Производственная информация | Определение или описание изделия |
| Определение | Представление производства в аспекте используемого оборудования | Представление производства в аспекте планирования выпуска изделий |
| Зависимость | Обычно не определяется изделием | Обычно определяется изделием |

**С.5 Ссылки на параметры производства**

Вопрос:

Какой ссылкой является параметр производства в запросе сегмента в рамках производственного заказа: на параметр соответствующего сегмента изделия или соответствующего сегмента процесса?

Ответ:

И той, и другой, и эта неоднозначность введена сознательно, поскольку профильный комитет имел в своем распоряжении конкретные примеры обоих случаев.

***Пример — Параметром производства может быть цвет используемой краски, и тогда этот параметр можно определить как принадлежащий либо сегменту изделия (если на одном и том же этапе производства каждое изделие может быть окрашено в любой из доступных цветов), либо сегменту процесса (если все изделия, проходящие через данный этап производства, должны окрашиваться в один и тот же цвет).***

**С.6 Использование имени класса и имен характеристик для идентификации элементов**

Вопрос:

Все объектные модели имеют одинаковую структуру имени класса с дополнительным именем характеристики. Как эту структуру используют для идентификации элементов?

Ответ:

Несмотря на то что характеристики могут быть использованы для включения в них информации о ресурсах, их можно использовать также и для идентификации подмножеств ресурсов.

Ресурсы могут быть описаны с помощью имени класса (например, «операторы») или с помощью имен классов в сочетании с какой-либо отличительной характеристикой (например, «операторы» со званиями «главный», «штатный» или «младший»). Все модели, для которых необходим параметр «количество», имеют одинаковую структуру. Возможны ссылки на класс (например, такой, как возможности персонала), которые могут содержать дополнительный количественный атрибут.

***Пример 1 — В смену может потребоваться 10 человекочасов работы оператора. Если при этом описываемый элемент является подмножеством класса (например, только операторы со званием «главный»), то используется объект «характеристика» для включения в него разграничительной и количественной информации.***

***Пример 2 — Объект «возможность характеристики персонала» должен отразить сменную потребность в четырех человекочасах работы «главного оператора».***

Такая модель обеспечивает необходимую гибкость, предоставляя возможность определения одного лишь класса (например, операторов) без перечисления количественных атрибутов и многократных описаний характеристик (например, главных, штатных и младших операторов), у каждой из которых есть свое определение. В левой части рисунка С.1 показано, как надо описывать возможности персонала применительно к восьми операторам. В правой части рисунка представлено определение требуемого ранжирования операторов. Для различения типов операторов используется характеристика возможностей персонала (их званий).

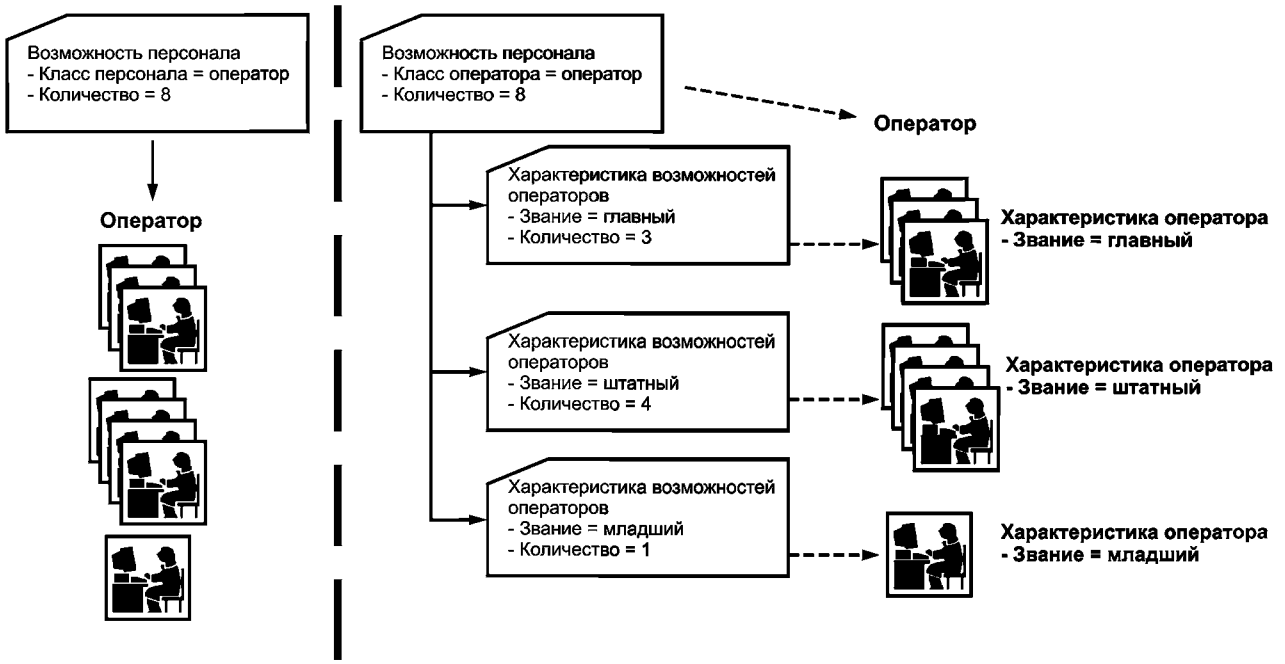



Рисунок С.1 — Использование имен классов и характеристик для идентификации элементов

Эта концепция применима к следующим объектам:

- Возможности персонала
- Возможности материалов
- Возможности сегмента оборудования
- Характеристика спецификации персонала
- Спецификация сегмента материалов
- Спецификация оборудования
- Потребность в персонале
- Потребность в производимых материалах
- Предполагаемые расходные материалы
- Фактическое оборудование
- Фактические используемые материалы
- Возможности оборудования
- Возможности сегмента персонала
- Возможности сегмента материалов
- Спецификация сегмента оборудования
- Спецификация персонала
- Спецификация оборудования
- Потребность в оборудовании
- Потребность в используемых материалах
- Фактический персонал
- Фактически произведенные материалы
- Фактические расходные материалы

**С.7 Вероятные избыточные расчеты возможностей**

Вопрос:

Что означает описание избыточных расчетов в оценке возможностей?

Ответ:

В описаниях могут встречаться предложения следующего типа: когда индивиды являются членами множественных классов персонала, информация о возможностях персонала, представленная классом персонала, должна использоваться особенно осторожно, так как возможен двойной учет; при этом манипулирование ресурсами персонала должно осуществляться на уровне экземпляров. Такие пояснения даются для того, чтобы при наличии характеристики, показывающей пересечение подмножеств некоторой возможности, эта возможность могла бы дублироваться в рамках графика до тех пор, пока ситуация дублирования не будет опознана. На рисунке С.2 показан пример использования характеристики ReactorType для представления числа имеющихся в наличии реакторов. Общий ресурс этой возможности равен пяти, однако сумма всех подмножеств реакторов равна шести, потому что один реактор может быть классифицирован как теплофикационный или как смесительный тип. В такой ситуации использование ресурсов нагрева и смешения должно планироваться на уровне экземпляров класса во избежание использования несуществующих ресурсов.

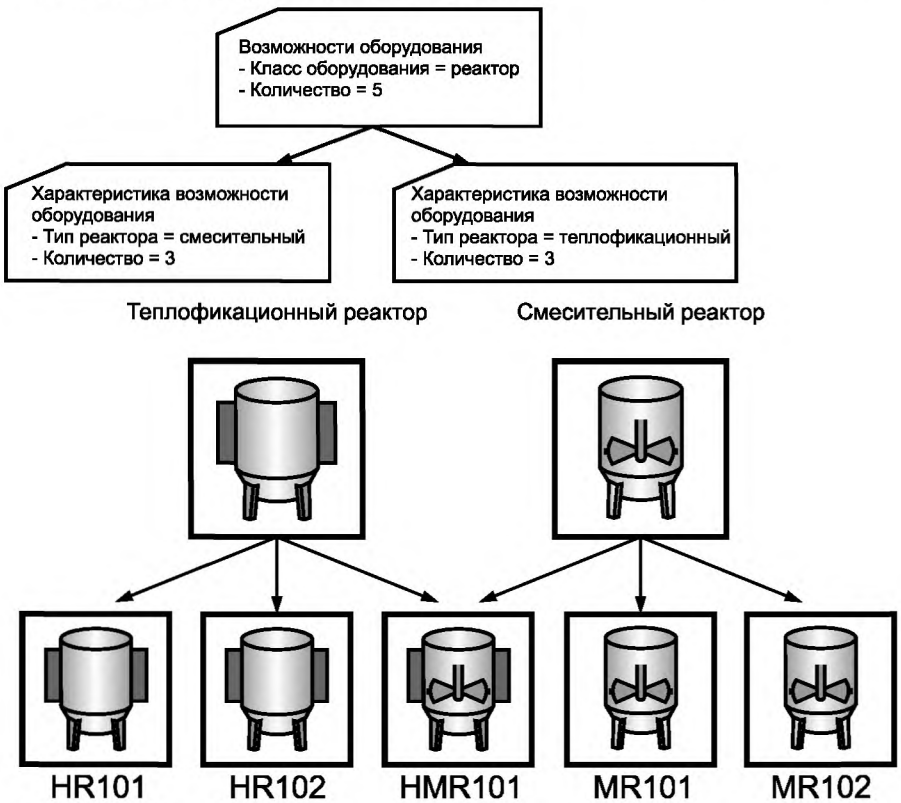



Рисунок С.2 — Характеристика, определяющая перекрытие подмножеств возможностей

**С.8 Маршрутизация и возможности процесса**

Вопрос:

Каким образом в моделях представляется информация о технологических маршрутах и технологических возможностях?

Ответ:

Информация о маршрутах может представляться в зависимостях для сегмента изделий, в зависимостях для сегментов процесса или в тех и других зависимостях одновременно.

В некоторых отраслях промышленности маршрутизация зависит от конкретных изделий; примером может служить маршрут, показанный на рисунке С.3. В левой части этого рисунка представлен процесс сборки конкретного электронного изделия, состоящий из множества сборочных операций (в G и H). Здесь маршрутизация одиночного изделия (или класса изделий) представлена зависимостями для сегмента изделия, которые отображены в центре рисунка С.3. Возможности системы применительно к конкретному изделию могут быть представлены множеством зависимостей для сегмента изделия, как показано в правой части рисунка С.3.

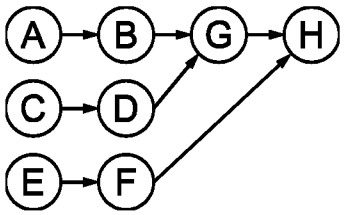
| Маршрут изделия X | Зависимости для сегмента изделия X | Возможности сегмента процесса |
|---|---|---|
|  | B должно следовать за A D<br>должно следовать за C F<br>должно следовать за E G<br>должно следовать за B G<br>должно следовать за D H<br>должно следовать за G H<br>должно следовать за F | 500 плат/ч для изделия X в сегменте A процесса<br>450 плат/ч для изделия X в сегменте B процесса<br>300 лиц. панелей/ч для изделия X в сегменте C процесса<br>300 лиц. панелей/ч для изделия X в сегменте D процесса<br>500 ист. питания/ч для изделия X в сегменте E процесса<br>500 ист. питания/ч для изделия X в сегменте F процесса<br>350 корп./ч для изделия X в сегменте G процесса<br>450 корп./ч для изделия X в сегменте H процесса |



Рисунок С.3 — Технологический маршрут изделия

В этом примере может быть задано множество технологических маршрутов изделия — по одному для каждого класса. Система календарного планирования должна использовать запросы на изделия, маршруты изделий и возможности сегментов процесса для составления графиков производства.

В некоторых отраслях промышленности, таких как непрерывное производство с выпускаемыми побочными продуктами, маршрутизация может зависеть от технологических процессов. Маршрут, показанный на рисунке С.4, содержит в себе информацию о зависимостях для материалов. Маршрутная информация затем используется для календарного планирования. Маршрут, показанный в левой части рисунка С.4, может быть представлен набором определений сегментов процесса (центральная таблица на рисунке С.4) и определениями зависимостей для сегментов процесса (правая таблица на рисунке С.4). Определения сегмента процесса содержат сведения о производстве и потреблении материалов. Информация о потреблении и производстве в рамках сегментов процесса представляет дополнительные ограничения и зависимости, необходимые для календарного планирования потоков материалов B1, C1 и F1.

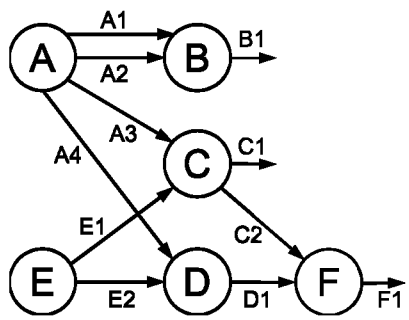
| Маршруты и зависимости для материалов | Сегмент процесса | Зависимости для сегмента процесса |
|---|---|---|
|  | Сегмент A процесса<br>производит материал A1<br>производит материал A2<br>производит материал A3<br>производит материал A4<br>Сегмент B процесса<br>использует материал A1<br>использует материал A2<br>производит изделие B1<br>Сегмент C процесса<br>использует материал A3<br>использует материал E1<br>производит изделие C1<br>производит материал C2<br>Сегмент D процесса<br>использует материал A4<br>использует материал E2<br>производит материал D1<br>Сегмент E процесса<br>производит материал E1<br>производит материал E2<br>Сегмент F процесса<br>использует материал C2<br>использует материал D1<br>производит изделие F1 | B должно следовать за A C<br>должно следовать за A C<br>должно следовать за E D<br>должно следовать за A D<br>должно следовать за E F<br>должно следовать за C F<br>должно следовать за D |



Рисунок С.4 — Маршрутизация при наличии побочных изделий и зависимостей для материалов

**С.9 Зависимости для изделий и возможностей технологического процесса**

Вопрос:

Каким образом представляется информация, необходимая для решения сложных задач календарного планирования, например, такая как сложные взаимозависимости между оборудованием и изделиями? Примером может служить лакокрасочное производство, в рамках которого конкретные изделия могут изготовляться только на конкретном оборудовании, а объем выпуска продукции изменяется в зависимости от производимых изделий и используемого оборудования.

Ответ:

Может существовать отображение оборудования на сегменты процесса. В примере на рисунке С.5 показаны совокупности оборудования A, B, C и D, которые соответствуют сегментам процесса. С каждым сегментом процесса может быть связано множество элементов оборудования (гибких производственных модулей, производственных линий, единиц оборудования, производственных установок), или он может соответствовать какому-то единственному элементу оборудования.

В данном примере каждому изделию или классу изделий может соответствовать специальная инструкция по изготовлению. Сегменты изделия должны показывать применительно к каждому изделию, какие сегменты процесса активизируются при его изготовлении. Нужная комбинация производственных возможностей каждого сегмента процесса и изделия может представляться в объектах «возможности сегмента процесса». Эта информация может затем использоваться для заполнения структур данных, требуемых системой календарного планирования, например матрицы «затраты/производительность», показанной в правой нижней части рисунка С.5. Информация о затратах и заявках, необходимая для определения оптимальной производительности, не передается через границу систем, рассматриваемую в настоящем стандарте, однако информация о производственных мощностях эту границу пересекает.

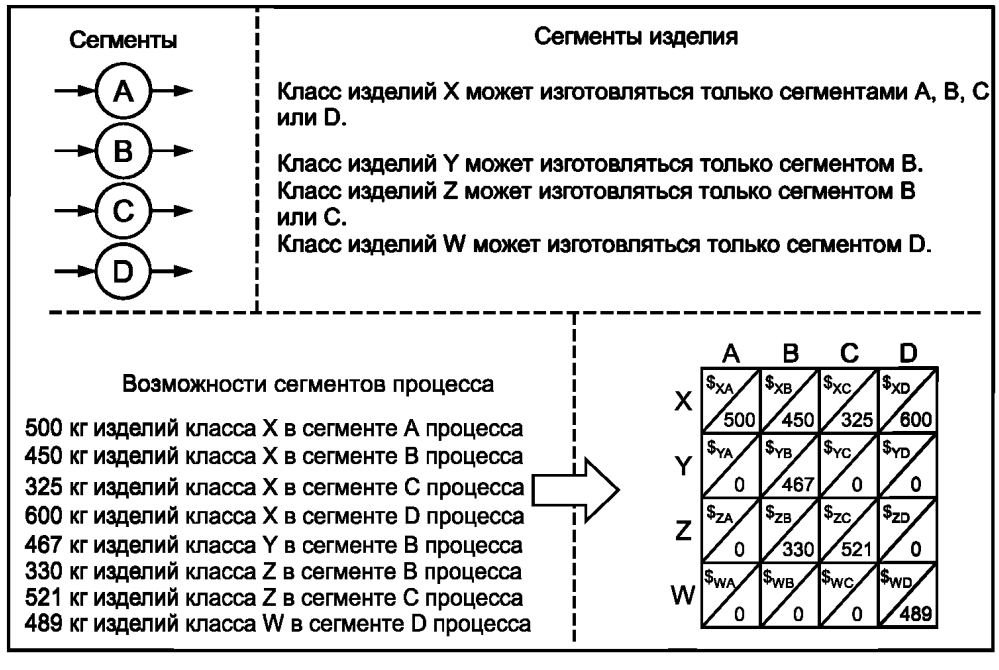



Рисунок С.5 — Зависимости между возможностями изделий и процесса

**С.10 Способы представления зависимостей**

Вопрос:

Как представляются зависимости для процесса или изделия?

Ответ:

Для показа этих зависимостей могут использоваться атрибут *тип зависимости* в рамках объектов *зависимость для сегмента процесса* и *зависимость для сегмента изделия*. Указанные зависимости могут иметь простой вид и говорить, например, о том, что:

a) один сегмент следует за другим определенным сегментом;

b) один определенный сегмент не может следовать за другим определенным сегментом;

c) два конкретных сегмента не могут работать параллельно;

d) один сегмент начинает работать с началом работы другого сегмента;

e) один сегмент начинает работать по окончании работы другого сегмента;

f) один сегмент начинает работать в любой момент после начала работы другого сегмента;

g) один сегмент начинает работать в любой момент после окончания работы другого сегмента.

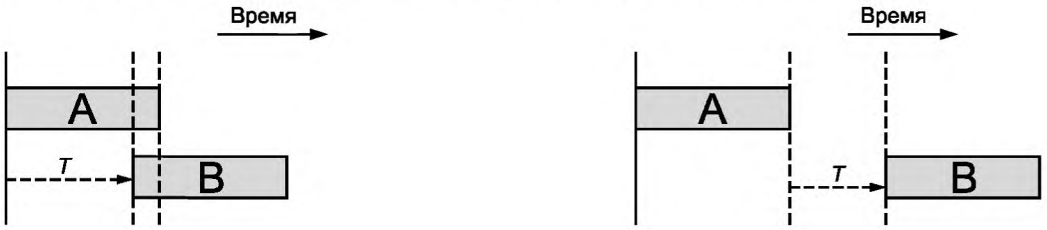
Подобные зависимости могут также включать физические ограничения (диктуемые генеральным планом расположения оборудования производственной линии), ограничения, связанные с обеспечением безопасности (например, запрет операции «добавление воды» после выполнения операции «добавление кислоты»), или ограничения, накладываемые химической или физической технологией производства изделия (например, сборка колес должна быть завершена до начала окончательной сборки велосипеда).

Более сложные ограничения, касающиеся синхронизации выполняемых операций, могут определяться с помощью атрибута *временное окно*.

***Пример 1 — Чем дольше остается необработанной полупроводниковая пластина, тем больше будет число дефектов в ней; поэтому устанавливается максимально допустимое время задержки между сегментами производства.***

***Пример 2 — В производстве сыра или вина используемый материал должен пройти определенную выдержку между сегментами процесса; вследствие этого задается минимально допустимое время задержки между сегментами производства.***

Рисунок С.6 иллюстрирует целый ряд возможных ограничений по времени, ассоциируемых с зависимостями для сегментов изделий или зависимостями для сегментов процесса. В левой части рисунка С.6 показаны зависимости, разрешающие или запрещающие перекрытие операций сегмента, а в правой части — зависимости, которые разрешают или запрещают последовательное выполнение.




| | |
|---|---|
| **B может выполняться параллельно с A** | **B не может выполняться параллельно с A** |
| **Начинать B с началом A** | **Начинать B в конце A** |
| **Начинать B после начала A** | **Начинать B после завершения A** |
| **Начинать B не позже, чем через время *T* после начала A** | **Начинать B не позже, чем через время *T* после завершения A** |
| **Начинать B не раньше, чем через время *T* после начала A** | **Начинать B не раньше, чем через время *T* после завершения A** |

Рисунок С.6 — Временные зависимости

**С.11 Способы представления производимых и потребляемых материалов**

Вопрос:

Зачем существуют две раздельные модели для представления производимых и потребляемых материалов — как атрибутов некоторых объектов (например, в модели производственных возможностей и в модели определения изделия) и как отдельных объектов модели графика производства и производственных показателей?

Ответ:

В типичных реализациях графиков производства и модели производственных показателей указанные материалы представляются как отдельные объекты, поскольку эта информация особенно важна. В других моделях информация о материалах обычно ассоциируется с потребляемыми материалами и только изредка связана с производимыми материалами. Поэтому в последнем случае используется атрибутивная модель, так как при этом упрощаются объектные модели.

**С.12 Производимые материалы и модель возможностей**

Вопрос:

Для чего в модели производственных возможностей нужен тип производимого материала?

Ответ:

В некоторых процессах появляются побочные материалы (например, сточные воды или возвратные материалы), которые могут использоваться в других частях производственного процесса, и потому их наличие должно приниматься во внимание в производственных графиках.

**С.13 Осуществление передачи материалов**

Вопрос:

Как осуществляется передача материалов, если речь идет не о производственном заказе, а просто о перемещении материала из одного места в другое?

Ответ:

Передача материала может осуществляться с помощью графика производства и модели хода производства. Для этого существуют разные методы, один из которых состоит в том, что определяется сегмент процесса с

именем *«передать» («TRANSFER»)*. Материал, подлежащий передаче, может идентифицироваться в рамках объекта *потребность в используемых материалах*. При этом фактическое количество переданного материала может идентифицироваться в рамках объекта *фактически произведенный материал*. В некоторых процессах два этих количественных значения могут отличаться из-за возможных потерь при передаче. Местонахождение и конечный пункт перемещения передаваемого материала могут идентифицироваться в информации о подпартии потребляемого материала и подпартии производимого материала соответственно.

Если перемещение материала инициируется на уровне производственных операций, но должно быть известно на уровне материально-технического обеспечения (МТО), то может быть сформирован отклик производства, определяющий сегмент *передачи* «*TRANSFER*». В рамках настоящего стандарта не выдвигается требование, чтобы для отклика производства обязательно существовал свой производственный запрос, но в рамках соответствующих процессов хозяйственной деятельности необходимый обмен данными должен обеспечиваться.

**С.14 Почему модели технического обслуживания и обеспечения качества отличаются от модели производства?**

Вопрос:

Почему модель технического обслуживания (заявка на техническое обслуживание, отклик технического обслуживания) отличается от модели производства (график производства и производственная информация)? Может ли техническое обслуживание производиться с использованием модели производства? Может ли планирование контроля качества тоже осуществляться с помощью модели производства?

Ответ:

В МЭК 62264-1 и МЭК 62264-2 предполагается, что планирование и выполнение технического обслуживания при нормальных условиях являются частью производственных операций. Однако планирование технического обслуживания может осуществляться на уровне 4. В этом случае считается, что границу между уровнями 3 и 4 пересекают только заявки на техническое обслуживание и отклики технического обслуживания. С учетом данной ситуации в первой и второй частях МЭК 62264 определяются только заявки на техническое обслуживание и отклики технического обслуживания.

Вне рамок МЭК 62264-1 и МЭК 62264-2 может быть создан объект «график технического обслуживания», который действует параллельно со структурой объекта «график производства» и состоит из совокупности заявок на техническое обслуживание, как показано на рисунке С.7. Аналогично может быть создан объект «показатели технического обслуживания», действующий параллельно со структурой объекта «показатели производства».

Точно так же могут использоваться запросы сегмента для планирования операций технического обслуживания в рамках графика производства и отклики сегмента — для представления откликов технического обслуживания в показателях производства.

Подобная модель может использоваться также для формирования графиков и показателей контроля качества.

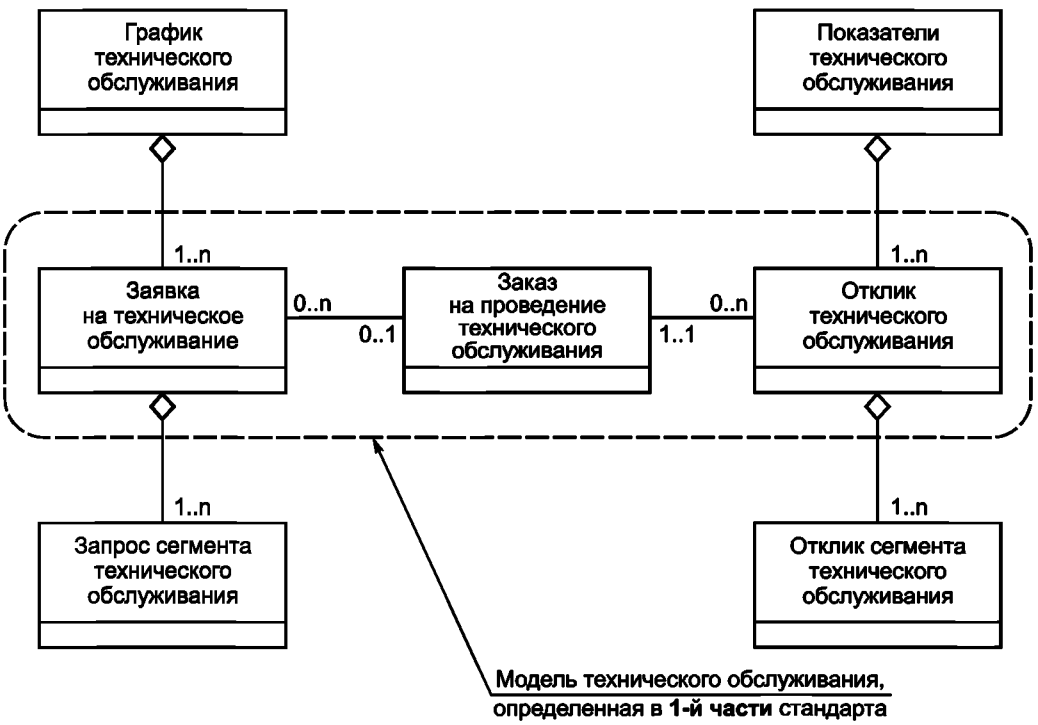



Рисунок С.7 — Модель графика и показателей технического обслуживания

**Приложение D**
**(справочное)**

## Логические информационные потоки

Модель персонала, модель оборудования, модель материалов и модель сегмента процесса в совокупности рассматриваются как ресурсные модели.

Системы, осуществляющие обмен данными с использованием моделей возможностей изделий, определения изделий, графика производства и производственных показателей, должны быть связаны соглашением о совместимости значений данных.

***Пример 1 — Имена характеристик.***

Согласованные значения документируются в объектах ресурсных моделей. При этом предполагается, что ресурсные модели используются всеми взаимодействующими системами. Информация ресурсной модели может встраиваться в информационный поток для других объектов, участвовать в обмене как самостоятельная совокупность объектов или становиться частью общего централизованного либо распределенного хранилища данных.

Объектная модель МЭК 62264-1 не рассчитана на связь между системами предприятия и автоматизированными системами управления производством по принципу «каждый с каждым». Возможны только связи типа «один со многими», «многие с одним» или «многие со многими».

***Пример 2 — Примерами такой организации обмена могут служить выполнение субподрядных работ для множества заказчиков («множество — один») и одна компания с множеством систем управления производством («один — множество»).***

Рисунок D.1 иллюстрирует некоторые возможные логические потоки информации между системами предприятия и системами управления производством.

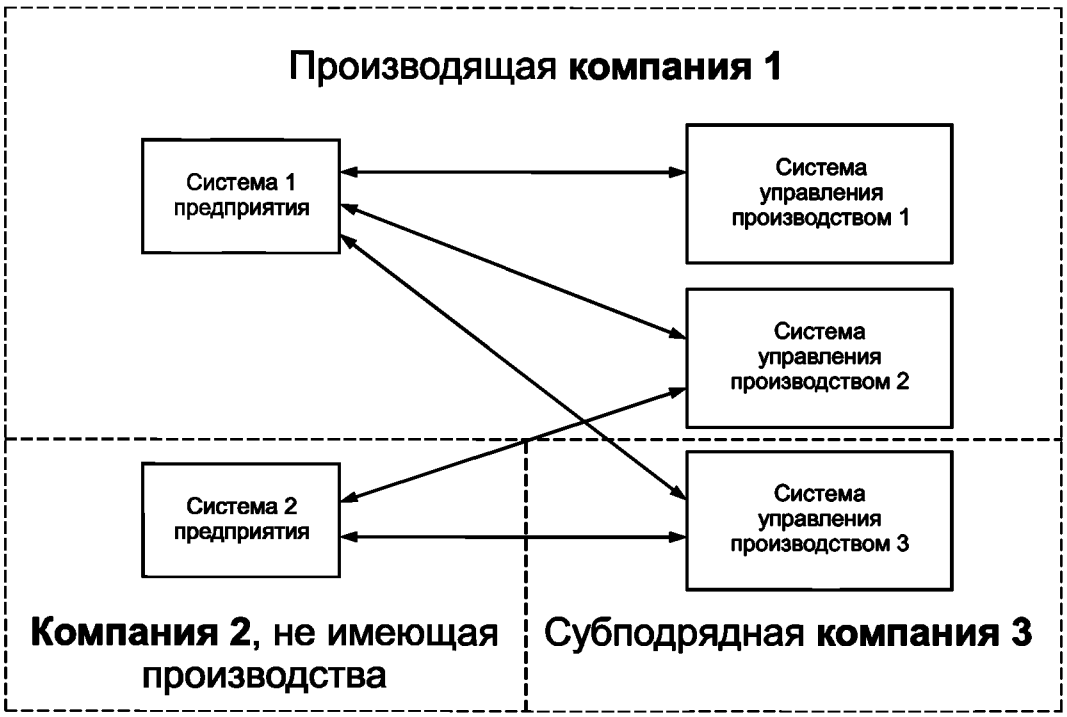



Рисунок D.1 — Логические информационные потоки между предприятием и производством

Информация настоящего стандарта не зависит ни от каких коммуникационных протоколов. В нем не выдвигаются никакие предположения относительно агентов, создающих информацию, и агентов, которые эту информацию используют. В разных реализациях представленной информационной модели могут описываться различные коммуникационные протоколы, и она часто может требовать введения дополнительных атрибутов и объектов.

***Пример 3 — Реализация с использованием языка SQL будет требовать идентификации первичных ключей и, возможно, введения индексных атрибутов.***

Кроме того, в этой информационной модели не предусмотрены связи типа «каждый с каждым» между внешними системами и системами управления производством; возможны только связи типа «один со многими», «многие с одним» или «многие со многими».

***Пример 4 — Примерами информационного обмена по принципу «многие со многими» могут служить связи систем предприятия с множественными системами технического обслуживания или обеспечения качества.***

Возможные связи систем управления производством показаны на рисунке D.2.

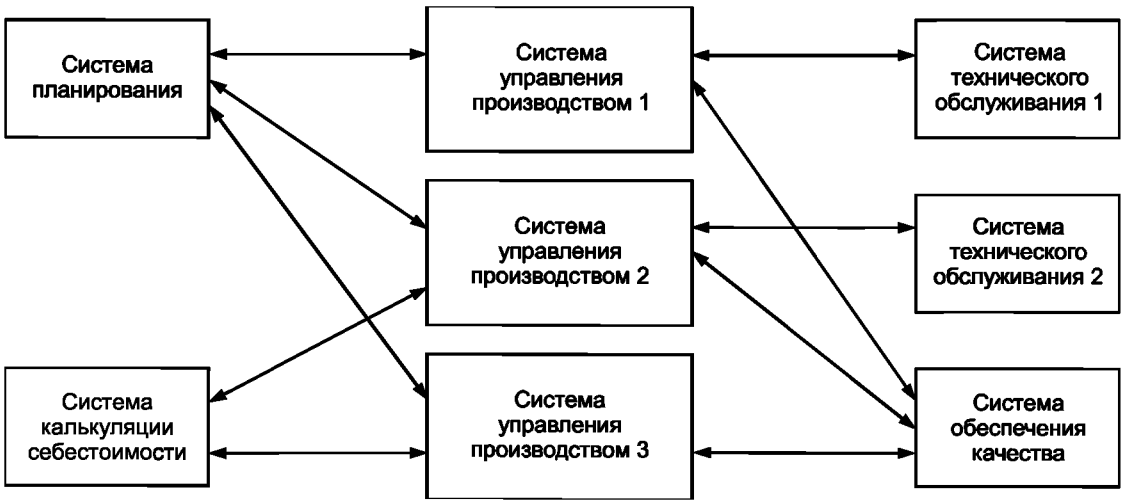



Рисунок D.2 — Логические информационные потоки между множественными системами

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| МЭК 62264-1 | — | * |
| ИСО 10303-1:1994 | IDT | ГОСТ Р ИСО 10303-1 — 99 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы» |
| ИСО 15704:2000 | IDT | ГОСТ Р ИСО 15704 — 2008 «Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия» |

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

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

- IDT — идентичные стандарты.

УДК 65.011.56:681.3 ОКС 25.040.40 Т58

Ключевые слова: автоматизированные промышленные системы, интеграция, жизненный цикл систем, управление производством

Редактор *Л. С. Зимилова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Л. Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *В. Н. Романовой*

Сдано в набор 11.03.2014. Подписано в печать 16.06.2014. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,70. Уч.-изд. л. 10,05. Тираж 58 экз. Зак. 482.

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

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

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

gost.e-ecolog.ru