ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ПНСТ 172— 2016/ МЭК 62264-4— 2016**

# ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

## Часть 4

## Атрибуты и объекты для интеграции управления производственными операциями

(IEC 62264-4:2016, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 декабря 2016 г. № 94-пнст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62264-4:2016 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 4. Атрибуты и объекты для интеграции управления производственными операциями» (IEC 62264-4:2016, «Enterprise-control system integration — Part 4: Objects and attributes for manufacturing operations management integration», IDT).

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

*Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).*

*Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за девять месяцев до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 123423, Москва, ул. Народного Ополчения, д. 32 и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074, Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 1.*

*В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии». Уведомление будет размещено также на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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

# Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения, сокращения и условные обозначения . . . 2
3.1 Термины и определения . . . 2
3.2 Сокращения . . . 2
3.3 Условные обозначения . . . 3
4 Информационный обмен между производственными операциями . . . 3
4.1 Сеть обмена информацией о производственной деятельности . . . 3
4.2 Модели информационного обмена . . . 4
5 Представление объектной модели . . . 5
5.1 Минимальные наборы атрибутов . . . 5
5.2 Расширяемость атрибута . . . 6
5.3 Структура объектной модели . . . 6
5.4 Условные обозначения, используемые в таблице атрибутов . . . 7
6 Модель сети взаимосвязей ресурса . . . 8
6.1 Сеть взаимосвязей ресурсов . . . 8
6.2 Атрибуты сети взаимосвязей ресурсов . . . 10
6.3 Соединение сети ресурсов . . . 10
6.4 Свойства соединения сети ресурсов . . . 11
6.5 Сущность от ссылки на ресурс . . . 11
6.6 Свойства сущности от ссылки на ресурс . . . 12
6.7 Сущность к ссылке на ресурс . . . 12
6.8 Свойства сущности к ссылке на ресурс . . . 13
6.9 Сущность тип соединения сети ресурсов . . . 13
6.10 Свойства типа соединения сети ресурсов . . . 14
7 Модель определения работы . . . 14
7.1 Определение работы . . . 14
7.2 Рабочий шаблон . . . 15
7.3 Рабочая директива . . . 16
7.4 Атрибуты определения работы . . . 17
7.5 Спецификация параметра . . . 18
7.6 Спецификация персонала . . . 18
7.7 Свойство спецификации персонала . . . 18
7.8 Спецификация оборудования . . . 18
7.9 Свойство спецификации оборудования . . . 18
7.10 Спецификация физических активов . . . 18
7.11 Свойство спецификации физических активов . . . 18
7.12 Спецификация материала . . . 18
7.13 Свойство спецификации материала . . . 18
7.14 Спецификация производственного процесса . . . 18
8 Модели плана работ и перечня работ . . . 24
8.1 План работ . . . 24
8.2 Атрибуты плана работ . . . 28

8.3 Атрибуты заявки на выполнение работ . . . 28
8.4 Определение перечня работ . . . 30
8.5 Атрибуты перечня работ . . . 30
8.6 Атрибуты наряд-заказа . . . 31
8.7 Параметр наряд-заказа . . . 32
8.8 Требования к персоналу . . . 33
8.9 Свойство требований к персоналу . . . 33
8.10 Требования к оборудованию . . . 33
8.11 Свойство требований к оборудованию . . . 33
8.12 Требования к физическим активам . . . 33
8.13 Свойство требований к физическим активам . . . 33
8.14 Требования к материалу . . . 33
8.15 Свойство требований к материалу . . . 33
8.16 Взаимосвязь наряд-заказов и рабочего шаблона . . . 33
9 Модель выполнения работы . . . 34
9.1 Выполнение работы . . . 34
9.2 Атрибуты выполнения работы . . . 35
9.3 Реакция на работу . . . 35
9.4 Перечень реакций на задание . . . 36
9.5 Реакция на задание . . . 37
9.6 Данные реакции на задание . . . 38
9.7 Фактический персонал . . . 38
9.8 Свойство фактического персонала . . . 38
9.9 Фактическое оборудование . . . 38
9.10 Свойство фактического оборудования . . . 38
9.11 Фактические физические активы . . . 38
9.12 Свойство фактических физических активов . . . 38
9.13 Фактический материал . . . 38
9.14 Свойство фактического материала . . . 38
10 Модель рабочих возможностей . . . 38
10.1 Рабочие возможности . . . 38
10.2 Атрибуты рабочих возможностей . . . 39
10.3 Возможности персонала . . . 41
10.4 Свойство возможности персонала . . . 41
10.5 Возможности оборудования . . . 41
10.6 Свойство возможности оборудования . . . 41
10.7 Возможности физических активов . . . 41
10.8 Свойство возможности физических активов . . . 41
10.9 Возможности материала . . . 41
10.10 Свойство возможности материала . . . 41
11 Модель возможности рабочего шаблона . . . 41
11.1 Возможности рабочего шаблона . . . 41
11.2 Атрибуты возможности рабочего шаблона . . . 42
11.3 Возможности персонала . . . 44
11.4 Свойство возможности персонала . . . 44

11.5 Возможности оборудования. . . . 44
11.6 Свойство возможности оборудования. . . . 44
11.7 Возможности физических активов. . . . 44
11.8 Свойство возможности физических активов . . . . 44
11.9 Возможности материала . . . . 44
11.10 Свойство возможности материала . . . . 44
12 Рабочая модель ключевых показателей эффективности . . . . 44
13 Модель предупреждения об ошибке в работе . . . . 44
13.1 Предупреждение об ошибке в работе . . . . 44
13.2 Определение предупреждения об ошибке в работе . . . . 45
13.3 Свойство определения предупреждения об ошибке в работе . . . . 45
13.4 Атрибуты предупреждения об ошибке в работе . . . . 46
13.5 Свойство предупреждения об ошибке в работе . . . . 47
14 Модель календарного плана работ . . . . 47
14.1 Определение календарного плана работ и календарный план работ. . . . 47
14.2 Определение календарного плана работ. . . . 48
14.3 Данные определения календарного плана работ . . . . 48
14.4 Свойство данных определения календарного плана работ . . . . 49
14.5 Календарный план работ. . . . 50
14.6 Данные календарного плана работ. . . . 50
14.7 Свойство данных календарного плана работ . . . . 50
15 Рабочие документы . . . . 51
16 Модель данных о выполняемых работах . . . . 51
16.1 Определение данных о выполняемых работах . . . . 51
16.2 Данные о выполняемых работах. . . . 53
16.3 Расширение данных о выполняемых работах . . . . 53
16.4 Модель данных о выполняемых работах . . . . 56
16.5 Элемент данных о выполняемых работах . . . . 57
16.6 Объекты — контейнеры данных о выполняемых работах . . . . 57
16.7 Типы и подтипы событий . . . . 58
17 Перечни и взаимосвязи объекта . . . . 59
18 Соответствие настоящему стандарту . . . . 61
Приложение А (справочное) Вопросы и ответы по использованию объектов настоящего стандарта . . . . 62
Приложение В (справочное) Родственные стандарты . . . . 65
Приложение С (справочное) Представление спецификации производственного процесса в BPMN-формате . . . . 67
Приложение D (справочное) Представление спецификации производственного процесса в виде блок-схемы . . . . 71
Приложение Е (справочное) Примеры календарных планов работ. . . . 73
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . . 76
Библиография . . . . 77

# Введение

Настоящий стандарт определяет интерфейсы между основной деятельностью предприятий и управляющей деятельностью, которая должна использоваться совместно с МЭК 62264-3.

Область применения настоящего стандарта сводится к детализированному определению информационного содержания интерфейсов, используемых для управления производственными операциями. Область применения настоящего стандарта ограничена определением объектных моделей и атрибутов для информации, содержащейся в МЭК 62264-3. Целью настоящего стандарта является снижение усилий, стоимости и количества ошибок, связанных с реализацией интерфейсов.

Настоящий стандарт можно использовать для снижения затрат и усилий, связанных с реализацией новой продукции. Целью настоящего стандарта является создание интероперабельных и легко интегрируемых между собой систем управления предприятиями, а также систем на уровне предприятий.

Настоящий стандарт определяет объектные модели и атрибуты, задействованные в информационном обмене между различными видами деятельности, относящимися к управлению производственными операциями, как это определено в МЭК 62264-3. Модели и терминология, определенные в МЭК 62264-3 и настоящем стандарте:

a) служат для придания особого значения интеграционным методикам управления производственными операциями в течение всего жизненного цикла систем;

b) могут быть использованы для увеличения существующих интеграционных возможностей систем управления производственными операциями;

c) могут использоваться независимо от степени автоматизации предприятия.

В частности, МЭК 62264-3 и настоящий стандарт предоставляют стандартную терминологию и последовательный набор концепций и моделей для интегрирования систем управления производственными операциями, что улучшит взаимодействие между всеми участниками процесса. Полученный при этом эффект позволит:

a) снизить временные затраты пользователей для достижения всех уровней производства новой продукции;

b) предоставить поставщикам возможность использовать соответствующий инструментарий для осуществления интеграции систем управления производственными операциями;

c) предоставить пользователям возможность лучшей идентификации своих потребностей;

d) снизить стоимость автоматизации производственных процессов;

e) оптимизировать канал/цепочку поставок;

f) снизить объем технических работ в части жизненного цикла.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

## Часть 4

## Атрибуты и объекты для интеграции управления производственными операциями

Enterprise-control system integration. Part 4.
Objects and attributes for manufacturing operations management integration

**Срок действия предстандарта — с 2017—06—01**
**по 2019—06—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт определяет объектные модели и атрибуты, которыми обмениваются в рамках деятельности по управлению производственными операциями Уровня 3, как это определено в МЭК 62264-3.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы следующие нормативные ссылки:

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

IEC 62264-2:2013, Enterprise-control system integration — Part 2: Object model attributes (Интеграция систем управления предприятием. Часть 2. Атрибуты объектных моделей)

IEC 62264-3:2012, Enterprise-control system integration — Part: Activity model of manufacturing operations management (Интеграция систем управления предприятием. Часть 3. Рабочая модель управления технологическими операциями)

IEC 61512-1:1997, Batch control — Part 1: Models and terminology (Управление серийным производством. Часть 1. Модели и терминология)

IEC 61512-4:2009, Batch control — Part 4: Batch production records (Управление серийным производством. Часть 4. Данные серийного производства)

IEC 62682:2014, Management of alarm systems for the process industries (Менеджмент систем сигнализации в обрабатывающих отраслях промышленности)

ISO/IEC 19501:2005, Information technology — Open Distributed Processing — Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2 [Информационные технологии. Открытая распределительная обработка. Унифицированный язык моделирования (UML). Версия 1.4.2]

ISO/IEC 19505-1:2012, Information technology — Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) — Part 1: Infrastructure [Информационные технологии. Унифицированный язык моделирования группы по управлению объектами (OMG UML). Часть 1. Инфраструктура]

ISO/IEC 19505-2:2012, Information technology — Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) — Part 2: Superstructure [Информационные технологии. Унифицированный язык моделирования группы по управлению объектами (OMG UML). Часть 2. Сверхструктура]

ISO 8601:2004, Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times (Элементы данных и форматы для обмена информацией. Обмен информацией. Представление дат и времени)

**Издание официальное**

## 3 Термины, определения, сокращения и условные обозначения

### 3.1 Термины и определения

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

3.1.1 **данные серийного производства** (batch production record; BPR): Массив информации о выполнении работ и коммерческой информации, основанной на коммерческих требованиях, определенных в спецификациях данных серийного производства (данных о производстве конкретной партии изделий).

3.1.2 **список заданий** (job list): Набор наряд-заказов для одного или более рабочих центров и/или источников для конкретного временного интервала.

3.1.3 **наряд-заказ** (job order): Единица запланированной работы, направленная для выполнения.

3.1.4 **(ответная) реакция на задание** (job response): Информация по результатам выполнения наряд-заказа.

3.1.5 **список реакций на задание** (job response list): Набор реакций на задание для одного или более рабочих центров и/или ресурсов для конкретного временного интервала.

3.1.6 **сеть взаимосвязей ресурсов** (resource relationship network): Одно или более выражений взаимосвязей между двумя или более ресурсами.

3.1.7 **предупреждение об ошибке в работе** (work alert): Уведомление о событии Уровня 3, которое не требует подтверждения приема.

3.1.8 **календарный план работ** (work calendar): Набор данных календарного плана работ.

3.1.9 **данные календарного плана работ** (work calendar entry): Информация о работах для конкретного периода времени.

3.1.10 **рабочие возможности** (work capability): Совокупность информации о рабочих ресурсах для выбранных отрезков времени в прошлом и будущем.

3.1.11 **определение работы** (work definition): Совокупность информации о спецификации ресурсов и производственного процесса, связанной с наряд-заказами.

3.1.12 **рабочая директива** (work directive): Тип определения работы, взятый из рабочего шаблона и используемый для выполнения конкретного наряд-заказа.

3.1.13 **Рабочий КПЭ** (work KPI): Ключевой показатель эффективности выполняемой работы, относящийся к Уровню 3 деятельности.

3.1.14 **рабочий шаблон** (work master): Тип определения работы, который является эталоном для работы, выполняемой по наряд-заказу.

3.1.15 **выполнение работ** (work performance): Набор реакций на работу.

3.1.16 **возможности рабочего шаблона** (work master capability): Совокупность информации о ресурсах для выбранных отрезков времени в прошлом и будущем для конкретного рабочего шаблона.

3.1.17 **информация о выполняемых работах** (work record): Подмножество информации о выполнении работ и бизнес-информации, которая формируется на основе бизнес-требований.

3.1.18 **заявка на выполнение работ** (work request): Набор наряд-заказов.

3.1.19 **реакция на работу** (work response): Набор реакций на задание.

3.1.20 **план работ** (work schedule): Подробный план деятельности по управлению производственными операциями в виде набора заявок на выполнение работ.

3.1.21 **спецификация производственного процесса** (workflow specification): Информация, представляющая работу в виде некоторого набора шаблонов деятельности, используемого для контроля выполнения процедур.

***Пример — Повторяющаяся последовательность процедур, обеспечивающаяся за счет четкой организации ресурсов, с определенными ролями, соответствующими потокам массы, энергии или информации.***

### 3.2 Сокращения

BPMN — модель и нотация бизнес-процесса (Business Process Model and Notation);
BPR — данные серийного производства (Batch production record);
ERP — система управления предприятием (Enterprise resource planning);
ID — идентификатор (Identifier);

KPI — ключевой показатель эффективности (Key performance indicator);
MES — система организации производства (Manufacturing execution system);
MOM — управление производственными операциями (Manufacturing operations management);
SOP — стандартизованная рабочая процедура (Standard operating procedures);
UML — унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language);
UTC — универсальное скоординированное время (Coordinated Universal Time).

### 3.3 Условные обозначения

Для усиления конкретного значения терминов, применяемых в МЭК 62264, используется курсивный шрифт. Он также используется для имен объектов, используемых в информационном обмене.

## 4 Информационный обмен между производственными операциями

### 4.1 Сеть обмена информацией о производственной деятельности

Для представления информационного обмена между различными видами деятельности в соответствии с МЭК 62264-3 используется набор моделей. На рисунке 1 каждая информационная модель представлена в виде черного закругленного прямоугольника. Настоящий стандарт определяет информационные модели, которыми можно обмениваться между различными видами деятельности на Уровне 3 (представленными на рисунке в виде эллипсов) в рамках операционной категории или между операционными категориями. В МЭК 62264-2 определяются информационные модели, которыми можно обмениваться между различными видами деятельности Уровней 3 и 4, которые представлены на рисунке в виде желтых закругленных прямоугольников. Другая представленная на рисунке 1 информация (в виде хешированных элементов) определяется в других стандартах, например, в МЭК 61512 и МЭК 62541.

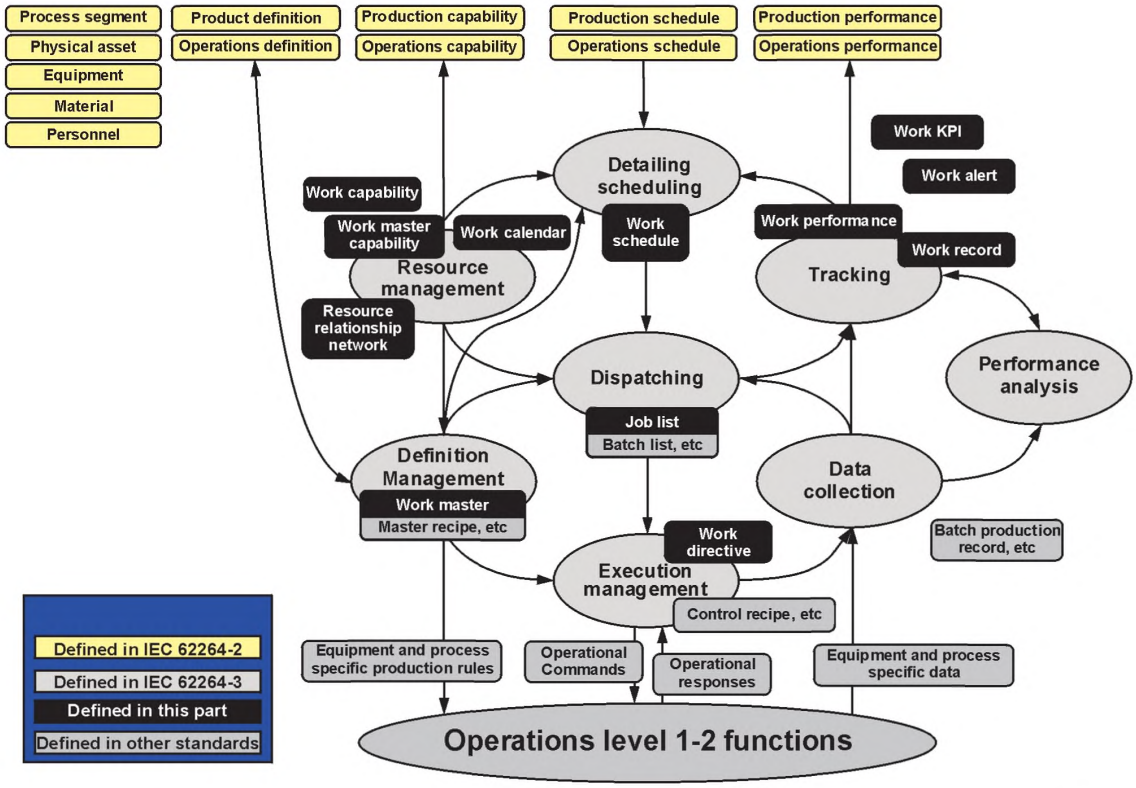



Рисунок 1, лист 1 — Модели информационного обмена для управления производственными операциями

Process segment — сегмент процессов; Physical asset — физические активы; Equipment — оборудование; Material — материал; Personnel — персонал; Product definition — определение продукта; Operations definition — определение операций; Production capability — производственные возможности; Operations capability — операционные возможности; Production schedule — производственный план; Operations schedule — план операций; Production performance — производственные показатели; Operations performance — операционные показатели; Resource management — менеджмент ресурсов; Detailing scheduling — детальное планирование; Tracking — отслеживание; Dispatching — распределение; Performance analysis — анализ деятельности; Definition Management — менеджмент определений; Data collection — сбор данных; Execution management — управление выполнением; Work capability — рабочие возможности; Work master capability — характеристика рабочего шаблона; Work calendar — календарный план работ; Resource relationship network — сеть взаимосвязей ресурсов; Work schedule — план работ; Work performance — рабочие показатели; Detailed scheduling — детальное планирование; Work KPI — Рабочий КПЭ; Work alert — предупреждение об ошибке в работе; Work record — объем выполненных работ; Work master — рабочий шаблон; Job list — список заданий; Work directive — рабочая директива; Control recipe — рецептура управления; Batch production record — данные серийного производства; Master recipe — технологическая рецептура; Equipment and process specific production rules — конкретные производственные условия для оборудования и технологического процесса; Operational commands — операционные команды; Operational responses — операционные ответы; Equipment and process specific data — Конкретные данные оборудования и технологического процесса; Operations level 1—2 functions — функции операционного Уровня 1 и 2; Defined in IEC 62264-2 — определено в МЭК 62264-2; Defined in IEC 62264-3 — определено в МЭК 62264-3; Defined in this part — определено в настоящем стандарте; Defined in other standards — определено в других стандартах; Batch list — список продукции в партии; Legend — обозначения

Рисунок 1, лист 2

Примечание — В МЭК 61512 определяются объектные модели, относящиеся к нижним элементам деятельности на Уровне 3, и информация, используемая для создания и управления технологическими рецептурами, рецептурами управления, списки продукции в партии изделий и данные серийного производства. Для других типов производства могут быть использованы эквивалентные структуры или структуры, определенные в МЭК 61512.

### 4.2 Модели информационного обмена

#### 4.2.1 Общий обзор

Модели информационного обмена определяют структуры, которые могут быть использованы для определения, управления и выполнения работ Уровня 3. По своей структуре модели аналогичны тем, которые определены в МЭК 62264-2, но они определены для информационного обмена между видами деятельности на Уровне 3.

#### 4.2.2 Сегменты процессов и рабочие шаблоны

Модели МЭК 62264-2 определяют представления производства с точки зрения бизнес-систем Уровня 4 и основаны на представлении производственных процессов, определенных в *сегментах процессов.* Модели настоящего стандарта определяют представления производства с точки зрения операций Уровня 3 и основаны на представлении производственных процессов, определенных в *рабочих шаблонах.*

*Рабочие шаблоны* определяют ресурсы и последовательные шаги для выполнения *наряд-заказов*, которые планируются, демонстрируются, выполняются и отслеживаются в рамках деятельности на Уровне 3.

Примечание — Модели, определенные в МЭК 62264-2, используются для обмена информацией между представлениями сегмента процессов при выполнении планирования деятельности на Уровне 4. Такие модели, как *определение операций* и *план операций,* служат основой при распределении ресурсов и планировании деятельности производственного объекта. Модели в настоящем стандарте используются для обмена информацией на Уровне 3. Такие модели, как *рабочий шаблон,* ссылаются на определения операций, которыми обмениваются с Уровнем 4, но они имеют детали, необходимые для фактической реализации деятельности на Уровне 3. См. приложение В в части дополнительных пояснений для взаимосвязей моделей МЭК 62264-2, настоящего стандарта и МЭК 61512.

#### 4.2.3 Определения общих ресурсов

Объектные модели в настоящем стандарте используют информацию о персонале, оборудовании, физических активах и материале, определенную в МЭК 62264-2. При использовании с рабочими объектами Уровня 3 информация о персонале, оборудовании, физических активах и материале может включать информацию, необходимую для деятельности на Уровне 3, в дополнение к информации, которую необходимо использовать совместно с деятельностью на Уровне 4.

***Пример 1 — Информация о персонале, необходимая для деятельности на Уровне 3, может включать информацию о конкретных уровнях опыта и квалификации, которые не используются совместно с системой управления персоналом или стажировки Уровня 4.***

***Пример 2 — Информация о материале, используемая для деятельности на Уровне 3, может включать часть информации, которая не используется совместно с системами управления материалами Уровня 4.***

***Пример 3 — Доставка, использование и эмиссии от энергоустановок могут рассматриваться как информация о материале.***

**4.2.4 Рабочие модели**

В настоящем стандарте определены следующие объектные модели:

1) Сеть взаимосвязей ресурсов — *Сети взаимосвязей ресурсов* создаются по конкретному заданию при управлении ресурсами и деятельности по управлению определениями.

2) Определение работы:

a) Рабочий шаблон — *Рабочие шаблоны* создаются в процессе инженерной работы, определенной в МЭК 62264-1, и должны управляться по заданию в рамках деятельности по управлению определениями;

b) Рабочая директива — *Подобные директивы* создаются по заданию в рамках деятельности по управлению исполнением.

3) План работ — *Планы работ* создаются по заданию в рамках детального планирования.

4) Список заданий — *Списки заданий* создаются по заданию в рамках деятельности по распределению.

Примечание 1 — В настоящем стандарте термин «задание» иногда используется вместо термина «наряд-заказ», когда это относится к конкретной позиции из списка заданий.

5) Рабочие показатели — *Рабочие показатели* создаются по заданию в процессе деятельности по отслеживанию.

6) Рабочие возможности — *Рабочие возможности* создаются по заданию в процессе деятельности по управлению ресурсами.

7) Основные рабочие возможности — *Основные рабочие возможности* создаются по заданию в процессе деятельности по управлению ресурсами.

8) Рабочий КПЭ — *Рабочий КПЭ* может создаваться по заданию в любой сфере деятельности.

Примечание 2 — См. ИСО 22400 в части определения объектной модели КПЭ, атрибутов и стандартных КПЭ.

9) Предупреждение об ошибке в работе — *Предупреждения об ошибке в работе* могут создаваться в рамках модели действий для любой деятельности.

10) Календарный план работ — *Календарные планы работ* могут создаваться по заданию в процессе деятельности по управлению ресурсами.

Примечание 3 — *Календарные планы работ* могут также создаваться по заданию в рамках деятельности на Уровне 4.

11) Данные о выполненных работах — *Данные о выполненных работах* создаются по заданию в процессе деятельности по отслеживанию.

## 5 Представление объектной модели

### 5.1 Минимальные наборы атрибутов

В разделе 5 описываются методы определения объектных моделей и атрибутов для информационного обмена между видами деятельности на Уровне 3. Атрибуты являются частью определения объектных моделей относительно обмениваемой информации.

Минимальный набор независимой от конкретной отрасли промышленности информации определяется как атрибуты объектных моделей. Однако в зависимости от фактического использования моделей значения для всех атрибутов могут не использоваться. Если требуется дополнительная информация, включая информацию отраслевого характера и информацию, ориентированную на конкретное приложение, то она должна быть представлена в качестве объектов свойств. Такое решение расширяет область применения посредством использования стандартных атрибутов и позволяет повысить гибкость и расширяемость посредством использования свойств.

Примечание — Это используется для того, чтобы сделать стандарт максимально гибким.

### 5.2 Расширяемость атрибута

Для конкретных приложений объекты, определенные в объектных моделях, будут расширяться посредством добавления атрибутов к определениям класса объекта. Соответственно настоящий стандарт предусматривает атрибуты, которые являются атрибутами отраслевого масштаба или ориентированными на конкретное приложение и должны быть смоделированы в виде свойств и представлены в классах свойств в модели.

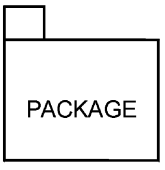
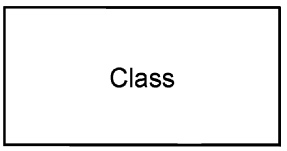
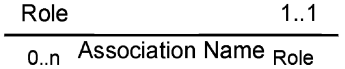
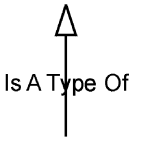
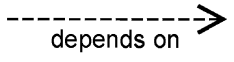
***Пример — Свойство класса персонала может определять атрибуты отраслевого масштаба или ориентированные на конкретное приложение для классов персонала, а свойство физического лица может содержать значения свойств.***

### 5.3 Структура объектной модели

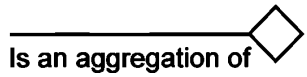
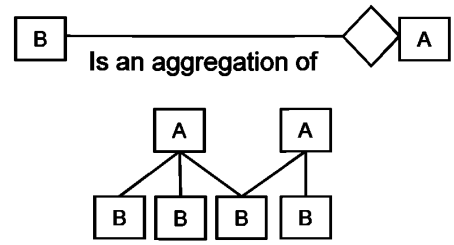
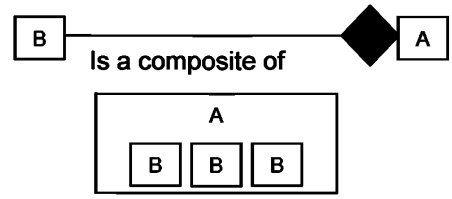
Объектные модели описываются с помощью нотации унифицированного языка моделирования (UML), как это определено в ИСО/МЭК 19501, ИСО/МЭК 19505-1 и ИСО/МЭК 19505-2.

В таблице 1 определены основные нотации языка UML, используемые на диаграммах.

Таблица 1 — Использование нотации языка UML

| Символ | Определение |
|---|---|
|  Package — пакет | Определяет пакет, набор объектных моделей, моделей состояния, моделей прецедентов и другие UML-модели. Пакеты являются механизмом группирования общего назначения, используемым для организации семантически родственных элементов моделей. В настоящем стандарте пакет используется для обозначения внешней модели, например модели продукционного правила, или ссылки на другую часть модели |
|  Class — класс | Представляет собой класс UML-объектов, каждый из которых имеет один и тот же тип атрибутов. Каждый объект является однозначно идентифицируемым или перечислимым. Никакие операции или методы не приводятся для классов |
|  Role — Роль<br>Association Name — имя ассоциации | Ассоциация между элементами класса и элементами другого или того же самого класса. Каждая ассоциация идентифицируется. Она может иметь ожидаемое количество или диапазон членов подкласса, «*n*» указывает на неопределенное количество. Например, 0..*n* означает, что может существовать ноль или большее число членов подкласса |
|  Is A Type Of — является типом | Обобщение (стрелка указывает на суперкласс) показывает, что элемент класса является специализированным типом суперкласса |
|  depends on — зависит от | Зависимость является слабой ассоциацией, которая показывает, что элемент моделирования зависит от другого элемента моделирования. Элемент на хвосте стрелки зависит от элемента на конце стрелки |

*Окончание таблицы 1*

| Символ | Определение |
|---|---|
| <br>Is an aggregation of — является агрегацией | Агрегация показывает, что элемент класса состоит из элементов других классов.<br>***Пример 1***—<br> |
| <br>Is a composite of — является композитом | Композит является сильной формой агрегации, которая требует того, чтобы часть экземпляра была включена сразу как минимум в один композит и композитный объект определял расположение своих частей.<br>***Пример 2***—<br> |

### 5.4 Условные обозначения, используемые в таблице атрибутов

#### 5.4.1 Элементы таблицы атрибутов

Для описания атрибутов каждого объекта в объектной модели используется табличное представление. Каждая таблица атрибутов включает перечень атрибутов объекта в следующем порядке: идентификатор объекта, типы данных, а также примеры атрибутов и их значения.

Все атрибуты в таблицах считаются произвольными, за исключением тех, которые специально указаны как обязательные в описании атрибута.

#### 5.4.2 Идентификатор объекта

Многие объекты в информационной модели требуют однозначных идентификаторов. Эти идентификаторы должны быть однозначными во всем диапазоне обмениваемой информации. Они могут потребовать преобразований:

- из внутреннего идентификатора системы источника в идентификатор контента интерфейса;
- из идентификатора контента интерфейса во внутренний идентификатор целевой системы.

***Пример — Элемент может быть идентифицирован как «X6777» в контенте интерфейса, как ресурс «R100011» в бизнес-системе и как «East Side Reactor» в системе управления.***

Набор для однозначной идентификации должен быть согласован при его реализации, чтобы стал возможным информационный обмен.

Идентификаторы объекта используются только для идентификации объектов в рамках родственных наборов для информационного обмена. Атрибуты идентификатора объекта не являются глобальными идентификаторами объекта или атрибутами индексов баз данных.

Обычно объекты, которые являются элементами агрегации и не упоминаются где-либо еще в модели, не требуют однозначных идентификаторов.

### 5.4.3 Типы данных атрибутов

Представленные атрибуты являются абстрактными представлениями без указания каких-либо конкретных типов данных.

***Пример 1 — Атрибут может быть представлен в качестве символьной строки в одной реализации и численного значения в другой реализации.***

***Пример 2 — Значение дата/время может быть представлено в формате стандарта ИСО 8601 в одной реализации и в формате юлианского календаря в другой реализации.***

***Пример 3 — Взаимосвязь может быть представлена в таблицах баз данных двумя полями (типовым и ключевым) или конкретным XML-тегом.***

### 5.4.4 Типы значений

Атрибуты значений используются в свойствах, параметрах и данных для обмена фактическими значениями.

Атрибуты значений также используются для обмена разрешенными или ожидаемыми значениями в свойствах и параметрах. Подробное описание приводится в МЭК 62264-2 (4.8).

### 5.4.5 Представление примеров

Значения атрибутов используемых примеров включены в каждый атрибут. Примеры приведены для каждой категории основных операций, указанных в МЭК 62264-3 (см. таблицу 2 в части того, как используются строки и колонки для представления примеров).

Таблица 2 — Таблица примеров

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Имя первого атрибута | Описание первого атрибута | Производственный пример | Пример технического обслуживания | Пример качества | Инвентарный пример |
| Имя второго атрибута | Описание второго атрибута | Производственный пример | Пример технического обслуживания | Пример качества | Инвентарный пример |
| Имя третьего атрибута | Описание третьего атрибута | Производственный пример | Пример технического обслуживания | Пример качества | Инвентарный пример |

Если значение из примера является набором значений или членом набора значений, то набор значений приводится в фигурных скобках «{}».

Примечание — Примеры приводятся в самом простом виде. Они необходимы для дальнейшего описания атрибутов модели. Не предполагается, чтобы примеры были наполнены конкретным содержанием или были репрезентативными для какого-либо производственного предприятия.

### 5.4.6 Ссылки на ресурсы

Модели, используемые для указания ссылок на ресурсы, в другом пакете с дополнительными произвольными спецификациями, использующими свойства, на рисунках объектной модели МЭК 62264-2 представлены не полностью. Полное описание взаимосвязей данных приведено в МЭК 62264-2 (4.5.5).

## 6 Модель сети взаимосвязей ресурса

### 6.1 Сеть взаимосвязей ресурсов

*Сеть взаимосвязей ресурсов* следует использовать для описания взаимосвязей между двумя и более ресурсами с целью представления информации, которая может потребоваться для детального планирования, распределения, выполнения или других видов деятельности на Уровне 3.

Каждая сущность *сеть взаимосвязей ресурсов* является набором сущностей *соединение сети ресурсов*, как это показано на рисунке 2.

Каждая сущность *соединение взаимосвязей ресурсов* должна быть представлена как направленное соединение между сущностями *к ссылке на ресурс* и *от ссылки на ресурс*.

Примечание 1 — Взаимосвязи представляются в виде направленных множественных графов в соответствии с теорией графов. Каждая взаимосвязь представляет собой «ребро графа» со ссылками на ресурс, представленными в виде вершин.

Примечание 2 — Свойства элементов взаимосвязей ресурсов используются для представления ограничений в сети таких, как ограничений в потоке, направлении, размещении или упорядочении.

***Пример 1 — «Путь» соединения сети ресурсов между оборудованием может содержать свойства, которые включают в себя время транспортировки материалов между оборудованием и скорость перемещения материалов между оборудованием.***

***Пример 2 — Соединение сети ресурсов типа «одобрено для использования» между определениями оборудования и материала может определять, какое конкретно оборудование одобрено для использования с конкретными материалами. Свойством соединения сети ресурсов может быть дата, когда одобрение на использование истекает или аннулируется.***

***Пример 3 — Соединение сети ресурсов типа «замена материала» может определять первоначальный материал и перечень возможных альтернативных материалов.***

Каждое *соединение сети ресурсов* определяется *типом соединения сети ресурсов. Тип соединения сети ресурсов* может включать в себя *свойства типа соединения сети ресурсов,* которые определяют разрешенные *свойства соединения сети ресурсов.*

Примечание 3 — Модель *сети взаимосвязей ресурсов* концептуально аналогична модели сети MIMOSA CCOM (см. библиографию).

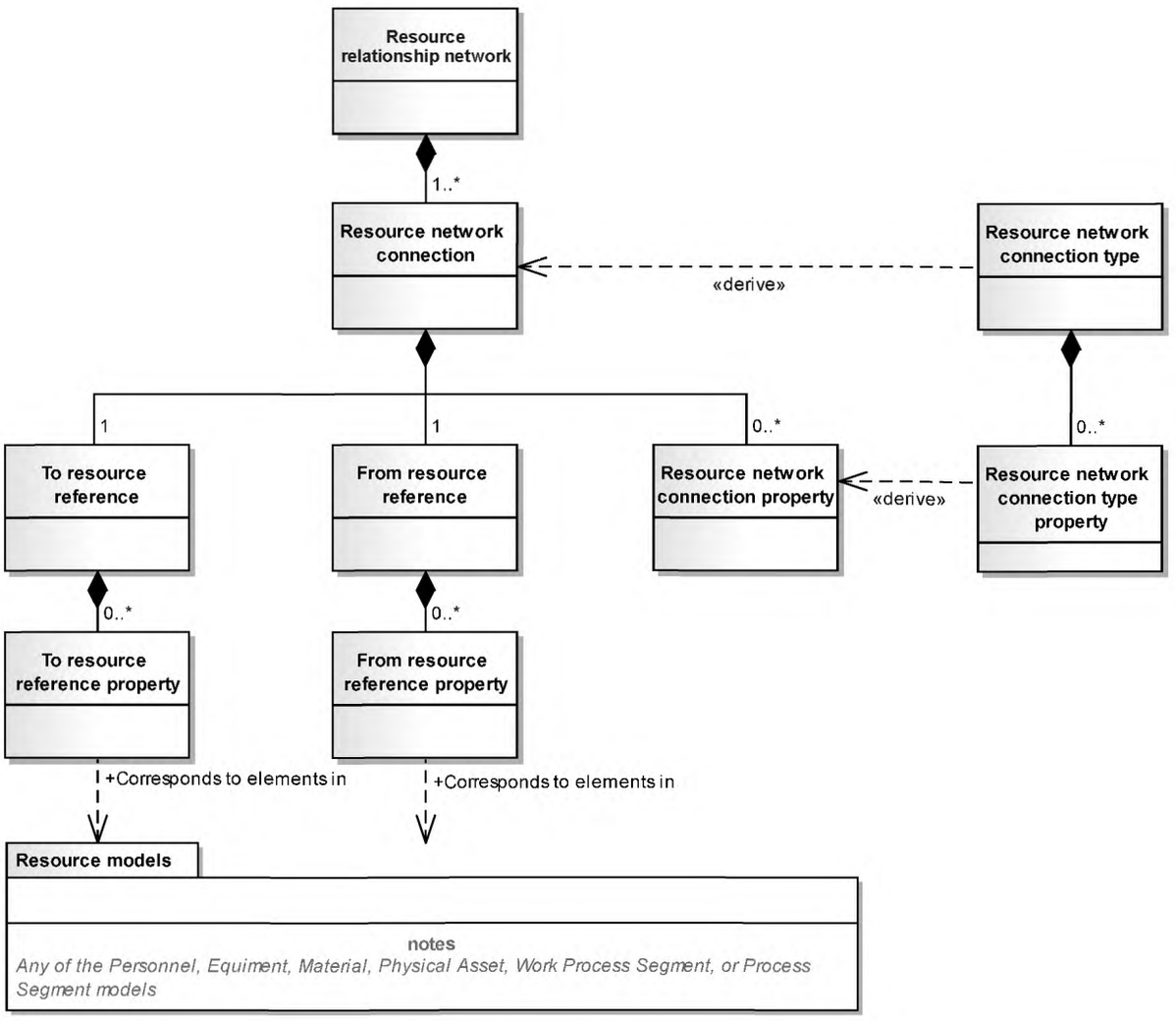



Рисунок 2, лист 1 — Модель сети взаимосвязей ресурсов

Resource relationship network — сеть взаимосвязей ресурсов; Resource network connection — соединение сети ресурсов; Resource network connection type — тип соединения сети ресурсов; «derive» — «происходит»; To resource reference — к ссылке на ресурс; From resource reference — от ссылки на ресурс; Resource network connection property — свойство соединения сети ресурсов; Resource network connection type property — тип свойства соединения сети ресурсов; To resource reference property — к свойству ссылки на ресурс; From resource reference property — от свойства ссылки на ресурс; Corresponds to elements in — соответствует элементам в; Resource models — модели ресурсов; notes — примечания; Any of the Personnel, Equipment, Material, Physical Asset, Work Process Segment, or Process Segment models — любая из моделей персонала, оборудования, материала, физических активов, сегмента производственного процесса или сегмента процесса

Рисунок 2, лист 2

### 6.2 Атрибуты сети взаимосвязей ресурсов

Сущность *сеть взаимосвязей ресурсов* должна быть сочетанием одной или более сущностей *соединение сети ресурсов.*

Таблица 3 определяет атрибуты объектов сущности *сеть взаимосвязей ресурсов.*

Таблица 3 — Атрибуты сущности *сеть взаимосвязей ресурсов*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *сеть взаимосвязей ресурсов* | BN5FP | B5EN | B5RS | BFFTR |
| Описание | Описание сущности *сети взаимосвязей ресурсов* | Направление материального потока строения 5 | Электросеть строения 5 | Завершение контрольной приемки строения 5 | Маршрут автопогрузчика с вильчатым захватом строения 5 |
| Тип взаимосвязи | Произвольная: определяет тип взаимосвязи. Определяемые типы взаимосвязи:<br>- физическая — элементы взаимосвязи соединены физически или находятся в той же области;<br>- логическая — элементы взаимосвязи необязательно соединены физически или находятся в той же области | Физическая | Физическая | Логическая | Логическая |
| Форма взаимосвязи | Произвольная: определяет форму взаимосвязей. Определяемые формы:<br>- постоянная — предполагается, что взаимосвязь не будет нарушена или изменена в процессе операций;<br>- переходная — взаимосвязь может быть нарушена или изменена в рамках операций процессов | Постоянная | Постоянная | Постоянная | Переходная |

### 6.3 Соединение сети ресурсов

Направленные взаимосвязи между двумя ресурсами в *сети взаимосвязей ресурсов* должны определяться как *соединение сети ресурсов.*

*Соединение сети ресурсов* должно включать следующие элементы:

- взаимосвязь *от ссылки на ресурс*, определяющую одну *ссылку на ресурс* (как стартовую точку направленного соединения или хвост стрелки, которые графически представляют собой взаимосвязь);

- взаимосвязь *к ссылке на ресурс*, определяющую одну *ссылку на ресурс* (как конечную точку направленного соединения или конец стрелки, которые графически представляют собой взаимосвязь);

- ноль или более *свойств соединения сети ресурсов;*
- ассоциированный *тип соединения сети ресурсов.*

Таблица 4 определяет атрибуты объектов сущности *соединение сети ресурсов*.

Таблица 4 — Атрибуты сущности *соединение сети ресурсов*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *соединение сети ресурсов* | 7685 | 6383290 | Hyuwq9 | TT28623 |
| Описание | Описание сущности *соединение сети ресурсов* | Система трубопроводов | Электропроводка | Следующий подписавшийся | При следующем останове |

### 6.4 Свойства соединения сети ресурсов

Свойства *соединения сети ресурсов* должны определяться как сущность *свойства соединения сети ресурсов.*

*Свойства соединения сети ресурсов* используются для указания значений свойств, связанных с конкретным соединением.

Таблица 5 определяет атрибуты объектов сущности *свойства соединения сети ресурсов*.

Таблица 5 — Атрибуты сущности *свойства соединение сети ресурсов*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *свойства соединения сети ресурсов* | Тип трубы | Калибр | N/A | Внутри |
| Описание | Дополнительная информация о *свойствах соединения сети ресурсов* | Тип трубопровода | Тип электропроводки | N/A | Расположение |
| Значение | Значение, набор значений или диапазон | 53 | 20 | N/A | ИСТИННОЕ |
| Значение единицы измерения | Единица измерения связанного с ним значения свойства, если это приемлемо | Марка стали | AWG | N/A | Булево |

### 6.5 Сущность от ссылки на ресурс

Связь «от» ссылки на ресурс должна быть определена как сущность *от ссылки на ресурс.*

Сущность *от ссылки на ресурс* может состоять из ноля или более сущностей *свойства от ссылки на ресурс.*

Таблица 6 определяет атрибуты объектов сущности *от ссылки на ресурс*.

Таблица 6 — Атрибуты сущности *от ссылки на ресурс*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *от ссылки на ресурс* | 12345 | 12346 | A123 | S7728 |
| Идентификатор ресурса | Идентификатор ресурса | B5Tank08 | B5V480Box | Контролер | Line3EndOfLine |

*Окончание таблицы 6*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Тип ресурса | Тип источника. Определяемые типы:<br>- класс персонала;<br>- специалист;<br>- класс оборудования;<br>- оборудование;<br>- класс физических активов;<br>- физические активы;<br>- класс материала;<br>- определение материала;<br>- партия материала;<br>- подпартия материала;<br>- рабочий шаблон;<br>- сегмент процесса;<br>- определение операции;<br>- сегмент операций | Оборудование | Физические активы | Класс персонала | Оборудование |

### 6.6 Свойства сущности от ссылки на ресурс

Свойства сущности *от ссылки на ресурс* должны определяться как сущность *свойства от ссылки на ресурс.*

Примечание — Сущность *от ссылки на ресурс* с одной или более сущностей *свойства от ссылки на ресурс* определяет подмножество *ресурса*, имеющего определенные значения *свойств ресурса.*

Таблица 7 определяет атрибуты объектов сущности *свойства от ссылки на ресурс.*

Таблица 7 — Атрибуты сущности *свойства от ссылки на ресурс*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *свойства от ссылки на ресурс* | A7872 | CB101 | Hhjw78 | Tye8 |
| Идентификатор свойства | Идентификация свойства ресурса | Скорость выходящего потока | Прерыватель цепи | Переключение | Хранилище |
| Значение | Значение свойства, используемого для идентификации подмножества ссылочных ресурсов | 200 | 40 | Первый | 42 |
| Значение единицы измерения | Единица измерения связанного с ним значения свойства, если это приемлемо | л/мин | A | N/A | N/A |

### 6.7 Сущность к ссылке на ресурс

Связь «к» ссылке на ресурс должна быть определена как сущность *к ссылке на ресурс.*

Сущность *к ссылке на ресурс* может состоять из ноля и более сущностей *свойства к ссылке на ресурс.*

Таблица 8 определяет атрибуты объектов сущности *к ссылке на ресурс.*

Таблица 8 — Атрибуты сущности *к ссылке на ресурс*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *к ссылке на ресурс* | 12345 | 12346 | A123 | S7728 |

*Окончание таблицы 8*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор ресурса | Идентификация ресурса | B5Tank08 | B5V480Box | Супервизор | Line3End OfLine |
| Тип ресурса | Тип ресурса. Определяемые типы:<br>- класс персонала;<br>- специалист;<br>- класс оборудования;<br>- оборудование;<br>- класс физических активов;<br>- физические активы;<br>- класс материала;<br>- определение материала;<br>- партия материала;<br>- подпартия материала;<br>- рабочий шаблон;<br>- сегмент процесса;<br>- определение операции;<br>- сегмент операций | Оборудование | Физические активы | Класс персонала | Оборудование |

### 6.8 Свойства сущности к ссылке на ресурс

Свойства сущности *к ссылке на ресурс* должны определяться как сущность *свойства к ссылке на ресурс.*

Примечание — Сущность *к ссылке на ресурс* с одной или более сущностью *свойства к ссылке на ресурс* определяет подмножество *ресурсов*, которые определяют значения *свойства ресурса*.

Таблица 9 определяет атрибуты объектов сущности *свойства к ссылке на ресурс.*

Таблица 9 — Атрибуты сущности *свойства к ссылке на ресурс*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *свойства к ссылке на ресурс* | A7872 | CB101 | Hhjw78 | N/A |
| Идентификатор свойства | Идентификация свойства ресурса | Скорость выходящего потока | Прерыватель цепи | Переключение | N/A |
| Значение | Значение свойства, используемого для идентификации подмножества ссылочных ресурсов | 200 | 40 | Первое | N/A |
| Значение единицы измерения | Единица измерения связанного с ним значения свойства, если это приемлемо | л/мин | A | N/A | Булево |

### 6.9 Сущность тип соединения сети ресурсов

Тип *соединения сети ресурсов* должен определяться как сущность *тип соединения сети ресурсов.*

Сущность *тип соединения сети ресурсов* может состоять из ноля и более сущностей *свойства типа соединения сети ресурсов.*

Таблица 10 определяет атрибуты объектов сущности *тип соединения сети ресурсов.*

Таблица 10 — Атрибуты сущности *тип соединения сети ресурсов*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *типа соединения сети ресурсов* | PC01 | ME1 | QE1 | IE1 |
| Описание | Описание *типа соединения сети ресурсов* | Распределительный трубопровод | 40 А прерыватели | N/A | WIP-остановки для пополнения |
| Тип | Тип соединения | Соединение трубопровода | Электрическое соединение | N/A | WIP-остановки |

### 6.10 Свойства типа соединения сети ресурсов

Свойства сущности *тип соединения сети ресурсов* должны определяться как сущность *свойства типа соединения сети ресурсов.*

Свойства *типа соединения сети ресурсов* могут использоваться для указания определенных свойств, которые могут быть связаны с конкретным *типом соединения сети ресурсов.*

Таблица 11 определяет атрибуты объектов сущности *свойства типа соединения сети ресурсов.*

Таблица 11 — Атрибуты сущности *свойства типа соединения сети ресурсов*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *свойства типа соединения сети ресурсов* | Тип трубы | Калибр | N/A | Внутри |
| Описание | Дополнительная информация о сущности *свойства типа соединения сети ресурсов* | Тип трубопровода | Прерыватель нижней дуги | N/A | Расположение |
| Значение | Значение по умолчанию, набор значений или диапазон | 53 | 1 | N/A | ИСТИННОЕ |
| Значение единицы измерения | Единица измерения связанного с ним значения свойства, если это приемлемо | Марка стали | Тип | N/A | Булево |

## 7 Модель определения работы

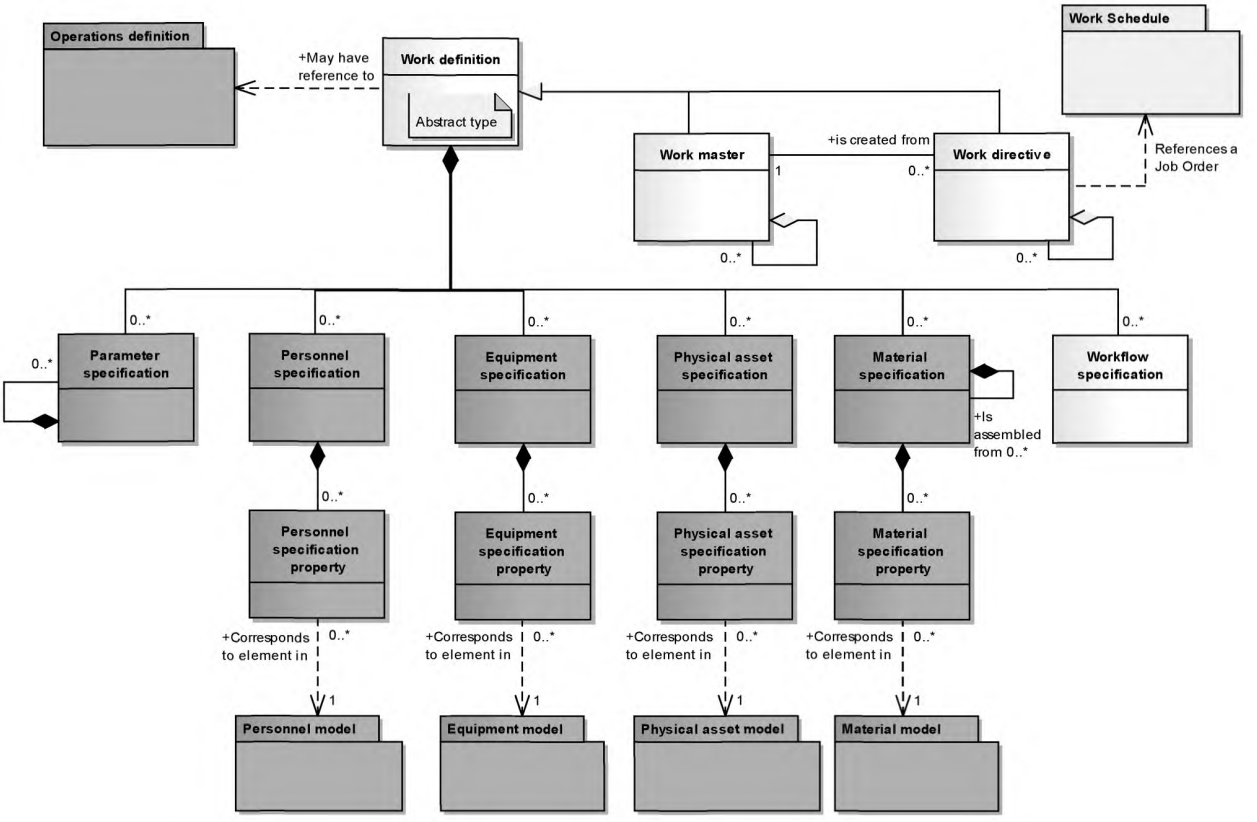
### 7.1 Определение работы

Идентификация ресурсов и производственного процесса, необходимая для выполнения указанного объема работ, должна определяться как *определение работы. Определение работы* можно использовать для производства, обслуживания, проверки качества и работ по инвентаризации. На рисунке 3 представлена общая модель *определения работы*; объекты, представленные в виде серых прямоугольников, определены в МЭК 62264-2.

*Определения работы* моделируются в виде абстрактного класса. Существует два типа *определений работы*, которые моделируются как неабстрактный класс: *рабочий шаблон* и *рабочая директива.*

*Рабочие шаблоны* являются эталонными шаблонами, не связанными с каким-либо конкретным *наряд-заказом. Рабочая директива* первоначально является копией *рабочих шаблонов* и дополняется информацией конкретного *наряд-заказа.*

*Определение работы* может ссылаться на *определение операций.* В таком случае *определение работы* указывает на конкретные шаги, необходимые для выполнения всей или части операции.




Operation definition — определение операции; May have reference to — может иметь ссылку на; Work definition — определение работы; Abstract type — абстрактный тип; Work Schedule — план работ; Work master — рабочий шаблон; Is created from — создан из; Work directive — рабочая директива; References a Job Order — ссылки на наряд-заказ; Parameter specification — спецификация параметров; Personnel specification — спецификация персонала; Equipment specification — спецификация оборудования; Physical asset specification — спецификация физических активов; Material specification — спецификация материала; Workflow specification — спецификация технологического процесса; Is assembled from 0..* — состоит из 0..*; Personnel specification property — свойство спецификации персонала; Equipment specification property — свойство спецификации оборудования; Physical asset specification property — свойство спецификации физических активов; Material specification property — свойство спецификации материала; Corresponds to element in — соответствует элементу в; Personnel model — модель персонала; Equipment model — модель оборудования; Physical asset model — модель физических активов; Material model — модель материала

Рисунок 3 — Модель определения работы

### 7.2 Рабочий шаблон

Ресурсы и инструкции, необходимые для выполнения единицы работы без ссылки на конкретный *наряд-заказ,* должны определяться как *рабочий шаблон. Рабочий шаблон*:

- идентифицирует классы материала или определения материала;
- идентифицирует номинальные значения производственного периода (стандартное значение наряд-заказа);
- идентифицирует классы оборудования для рабочих центров и единиц работы;
- может идентифицировать другую информацию, необходимую для реализации *определения работы* для *наряд-заказа.*

***Пример — Инструкции, автоматизированные процедуры, стандартизованные рабочие процедуры, рецептуры, чертежи, спецификации на упаковку, спецификации на маркировку, спецификация на перемещение.***

*Рабочий шаблон* может содержать ноль или более рабочих шаблонов, определяющих иерархию *рабочих шаблонов* с иерархией, определенной с помощью *узлов спецификации производственного процесса* в рамках *спецификации производственного процесса.*

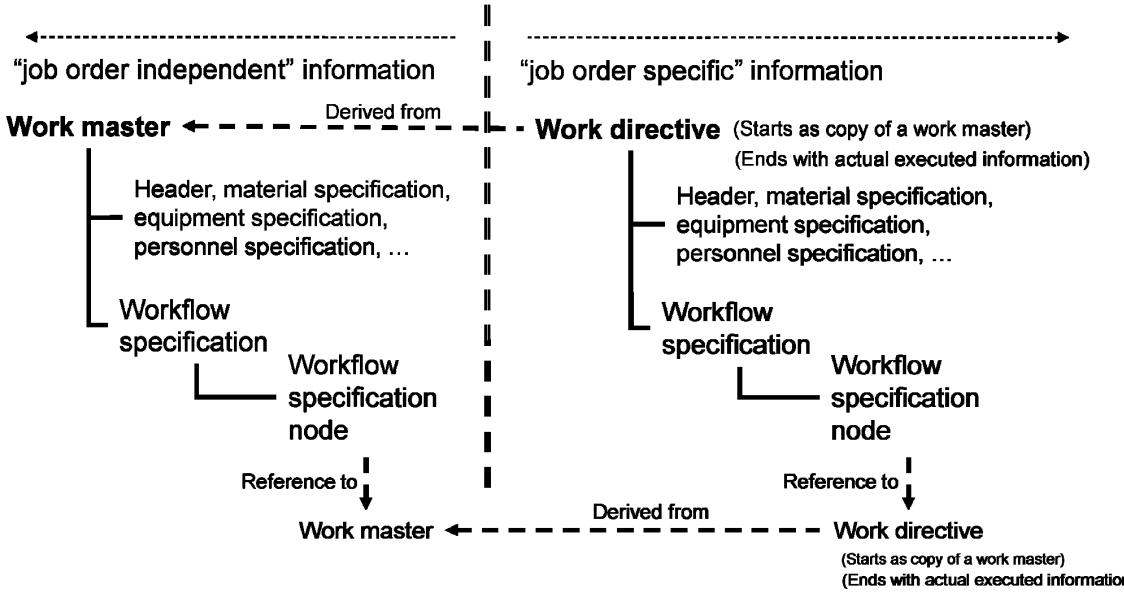
### 7.3 Рабочая директива

Ресурсы и инструкции, необходимые для выполнения единицы работы по конкретному *наряд-заказу,* должны определяться в качестве *рабочей директивы. Рабочая директива*:

- создается как копия *рабочего шаблона;*
- используется для контроля одного *наряд-заказа* или части *наряд-заказа*;
- определяет точные размеры партии или значения производственного периода;
- может идентифицировать *партии материала* или *подпартии материала* для *наряд-заказа*;
- может идентифицировать конкретные рабочие центры и/или единицы работы для *наряд-заказа*;
- может идентифицировать конкретный персонал для *наряд-заказа*;
- содержит фактически полученную информацию по окончании выполнения *наряд-заказа.*

*Рабочая директива* может содержать ноль или более *рабочих директив,* определяющих иерархию *рабочих директив* с иерархией, определяемой с помощью *узлов спецификации производственного процесса* в рамках *спецификации производственного процесса.*

Существует одна *рабочая директива* для каждого *наряд-заказа.* Она содержит конкретную информацию, необходимую для выполнения *наряд-заказа,* и *спецификацию производственного процесса,* связанного с *наряд-заказом.* На рисунке 4 отражена рекурсивная природа *рабочих шаблонов* и *рабочих директив.*




«job order independent» information — «независимая информация о наряд-заказе»; «job order specific» information — «конкретная информация о наряд-заказе»; Work master — рабочий шаблон; Derived from — происходит от; Work directive — рабочая директива; (Starts as copy of a work master) — (начальное состояние: копия рабочего шаблона); (Ends with actual executed information) — (конечное состояние: фактически полученная информация); Header, material specification, equipment specification, personnel specification, ... — заголовок, спецификация материала, спецификация оборудования, спецификация персонала, ...; Workflow specification — спецификация производственного процесса; Workflow specification node — узел спецификации производственного процесса; Reference to — ссылка на

Рисунок 4 — Взаимосвязь рабочего шаблона с рабочей директивой

Примечание — Пунктирная вертикальная линия на рисунке 4 представляет собой задания для *управления выполнением операций,* которые создают *рабочую директиву,* исходя из *рабочего шаблона* на основе требований наряд-заказа.

Таблица 12 определяет два дополнительных атрибута для объектов сущности *спецификация материала* с целью обеспечения информацией о *партии материала* и *подпартии материала*, используемой в *рабочих директивах.*

Таблица 12 — Дополнительные атрибуты сущности *спецификация материала*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Партия материала | Идентифицирует ассоциированную *партию материала* или набор *партий материала спецификации материала* для рабочей директивы |
| Подпартия материала | Идентифицирует ассоциированную *подпартию материала* или набор *подпартий материала спецификации материала* для рабочей директивы |

### 7.4 Атрибуты определения работы

Таблица 13 определяет атрибуты объектов сущности *определение работы*.

Таблица 13 — Атрибуты сущности *определение работы*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация сущности *определение работы* | Устройство для проверки качества экспорта | Капитальный ремонт мотора среднего размера на переменном токе | Процедура проверки мощности | Процедура перемещения резервуара |
| Версия | Идентификация версии сущности *определения работы.* Если существует множество версий сущности *определение работы,* то атрибут версии должен содержать дополнительную информацию по идентификации для дифференциации каждой версии | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 1.1 |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания сущности *определение работы* | «Информация, определяющая ресурсы, необходимые для работы одиночного ‘Устройства для проверки качества экспорта’» | Для капитальных ремонтов моторов менее 200 HP | Проверка мощности продукта | Движение материала от одного резервуара к другому |
| Тип работы | Описывает категорию работы. Требуемый атрибут. Определяемые значения: производство, обслуживание, качество, товарные запасы или смешанное значение. «Смешанное» следует использовать, когда определение работы содержит ресурсы и информацию о маршрутизации, необходимую для выполнения нескольких типов работ | Производство | Обслуживание | Качество | Товарные запасы |
| Определение работы | Описывает тип производственного процесса. Может использоваться для идентификации, если определение работы является определением высокого уровня, используемым при | Высокий уровень | Низкий уровень | Шаг | Верх |

*Окончание таблицы 13*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| | планировании/составлении отчета, или определением низкого уровня.<br>Не существует стандартных типов определения работы | | | | |
| Длительность | Длительность, если она известна | 25 | 4 | 1 | 40 |
| Единица измерения длительности | Единицы измерения длительности, если они определены | Минуты | Часы | День | Минуты |

Примечание — *Пакет программных решений* MIMOSA является эквивалентом определения работы для технического обслуживания.

### 7.5 Спецификация параметра

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

Сущность *спецификация параметра* может быть составлена из ноля и более входящих в нее сущностей *спецификация параметров.*

### 7.6 Спецификация персонала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 7.7 Свойство спецификации персонала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 7.8 Спецификация оборудования

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 7.9 Свойство спецификации оборудования

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 7.10 Спецификация физических активов

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 7.11 Свойство спецификации физических активов

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 7.12 Спецификация материала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

*Спецификация материала* может быть составлена из ноля и более входящих в нее *спецификаций материала.*

### 7.13 Свойство спецификации материала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 7.14 Спецификация производственного процесса

#### 7.14.1 Модель спецификации производственного процесса

*Спецификация производственного процесса* представлена в виде набора узлов и соединений. Каждый узел (node) и соединение (connection) определяются определением типа. Узел может содержать ссылку на *определение работы.*

Различные представления производственного процесса описываются как наборы типов узлов и соединений. Примеры *спецификаций производственного процесса* для различных форматов приведены в приложениях C и D.

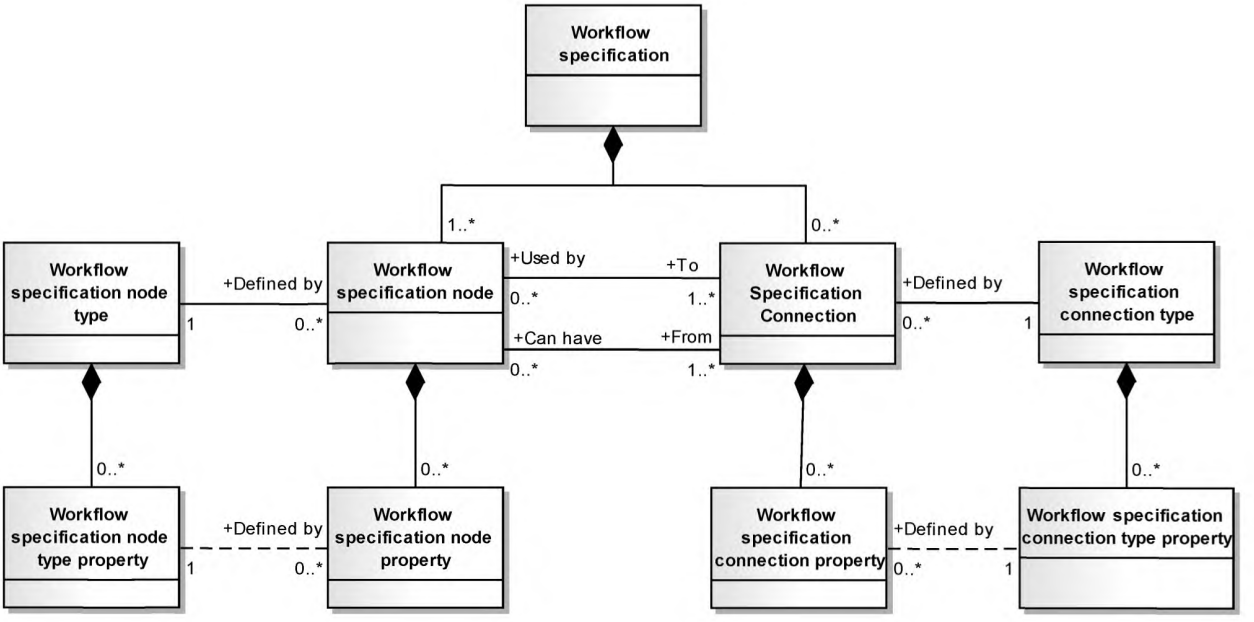
Примечание 1 — Производственные процессы не являются уникальными для домена управления производственными операциями. См. Модель бизнес-процесса и нотацию (BPMN) на сайте gost.e-ecolog.ru
BPMN/ как возможную структуру формата производственного процесса. BPMN является примером соответствующей спецификации, имеющейся в свободном доступе. Данная информация представлена для удобства пользователей настоящего стандарта.

Примечание 2 — Определения рецептуры в соответствии с МЭК 61512-1 имеют формат производственного процесса (workflow format). Определение структуры рецептуры приведено в МЭК 61512-2.

Примечание 3 — Схемы производственного процесса (flowcharts) имеют формат производственного процесса.

Примечание 4 — IDEF-диаграммы (диаграммы интегрированного определения) имеют формат производственного процесса.

Модель *спецификации производственного процесса* представлена на рисунке 5. Она является общей моделью для обмена производственными процессами и не является уникальной для какого-либо формата конкретного производственного процесса. Она представляет собой производственный процесс в виде набора узлов и соединений. Значение узлов и соединений определяется форматом производственного процесса.




Workflow specification — спецификация производственного процесса; Workflow specification node type — тип узла спецификации производственного процесса; Defined by — определяется; Workflow specification node — узел спецификации производственного процесса; Used by — используется; Can have — может иметь; To — к; From — от; Workflow specification Connection — соединение спецификации производственного процесса; Workflow specification connection type — тип соединения спецификации производственного процесса; Workflow specification node type property — свойство типа узла спецификации производственного процесса; Workflow specification node property — свойство узла спецификации производственного процесса; Workflow specification connection type property — свойство типа соединения спецификации производственного процесса; Workflow specification connection property — свойство соединения спецификации производственного процесса

Рисунок 5 — Модель спецификации производственного процесса

***Пример 1 — На рисунке 6 представлена спецификация производственного процесса в BPMN-формате.***

*Пример 2 — Далее приведен пример спецификации производственного процесса в BPMN-формате, включающий в себя:*

*1) Спецификацию производственного процесса, содержащую два узла спецификации производственного процесса, один — для системы организации производства (MES) и один — для системы управления предприятием (ERP). Узлы MES и ERP являются типом узла спецификации производственного процесса = POOL.*

*2) Узел MES содержит спецификацию производственного процесса (идентифицированную здесь как MES_01).*

*3) MES_01 содержит 6 узлов спецификации производственного процесса и 6 соединений спецификации производственного процесса.*

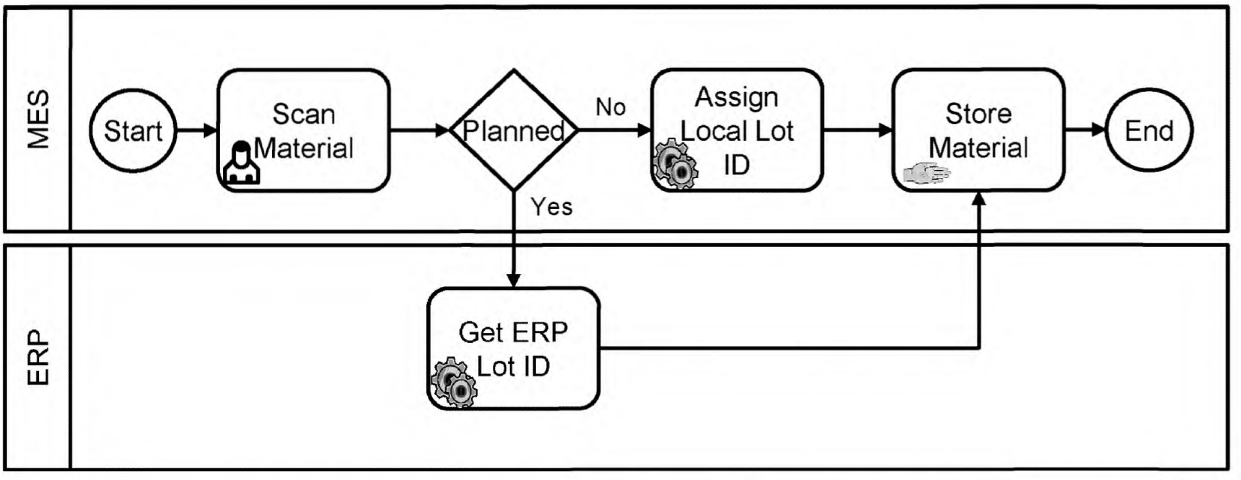
*4) Узел спецификации производственного процесса Scan Material является типом узла спецификации производственного процесса = TASK.*

*5) Соединение между Scan Material и Planned содержит связь FROM от Scan Material и связь TO к Planned. Используется тип соединения SEQUENCE FLOW.*

*6) Узел ERP содержит спецификацию производственного процесса (идентифицированную здесь как ERP_01).*

*7) ERP_01 содержит 1 узел спецификации производственного процесса и 1 соединение спецификации производственного процесса.*

*8) Соединение между Get ERP Lot ID и Store Material содержит связь (FROM) от Get ERP Lot ID и (TO) к Store Material. Используется тип соединения SEQUENCE FLOW.*




MES — Система организации производства; ERP — Система управления предприятием; Start — начало; Scan Material — сканирование материала; Planned — запланировано; Get ERP Lot ID — получение ERP-идентификатора партии; No — нет; Yes — да; Assign Local Lot ID — присвоение идентификатора локальной партии; Store Material — хранение материала; End — конец

Рисунок 6 — Пример спецификации производственного процесса в BPMN-формате

*Пример 3 — На рисунке 7 представлен производственный процесс в форме блок-схемы.*

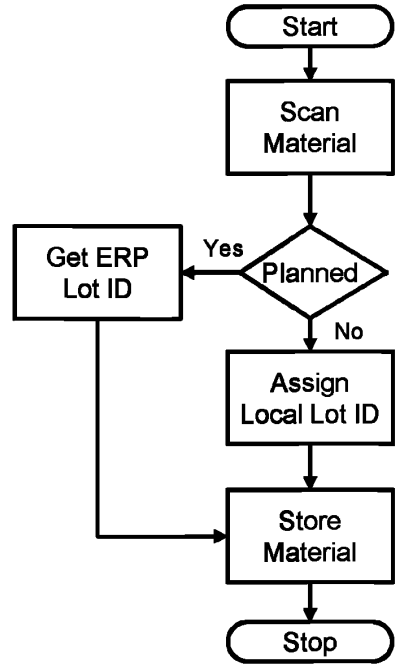
*Пример 4 — Далее приведен пример спецификации производственного процесса в формате блок-схемы, включающий в себя:*

*1) Спецификацию производственного процесса, содержащую 7 узлов спецификации производственного процесса и 7 соединений спецификации производственного процесса.*

*2) Узел спецификации производственного процесса Scan Material является типом узла спецификации производственного процесса = ACTIVITY.*

*3) Соединение между узлом Scan Material и узлом Planned содержит связь FROM от Scan Material и связь TO к Planned. Используется тип соединения SEQUENCE.*

*4) Соединение между Get ERP Lot ID и Store Material содержит связь FROM от Get ERP Lot ID и связь TO к Store Material. Используется тип соединения SEQUENCE.*




Start — начало; Scan Material — сканирование материала; Get ERP Lot ID — получение идентификатора партии ERP; Planned — запланировано; Yes — да; No — нет; Assign Local Lot ID — присвоение идентификатора локальной партии; Store Material — хранение материала; Stop — конец

Рисунок 7 — Пример спецификации производственного процесса в формате блок-схемы

### 7.14.2 Атрибуты спецификации производственного процесса

*Спецификация производственного процесса* должна определяться как набор *узлов* и *соединений спецификации производственного процесса.*

*Спецификация производственного процесса* должна содержать как минимум 1 *узел спецификации производственного процесса.*

Таблица 14 определяет атрибуты объектов сущности *спецификация производственного процесса.*

Таблица 14 — Атрибуты сущности *спецификация производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначно определяет *спецификацию производственного процесса* | Создание виджетов, используемых в промышленности | Ремонт водяного насоса 20 HP | Проверка получаемого материала | Получаемые материала |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *спецификации производственного процесса* | Инструкция по созданию виджетов, используемых в промышленности | Инструкция по ремонту водяного насоса 20 HP | Инструкция для SOP33456 | Получение опасных материалов SOP |

### 7.14.3 Узел спецификации производственного процесса

*Узел спецификации производственного процесса* является этапом (шагом) производственного процесса. Он может содержать ссылку на деятельность Уровня 2, ссылку на *определение работы,* вложенную *спецификацию производственного процесса* или сущность, используемую в представленном

формате (например, логический элемент принятия решения, переходное условие или точку начала отсчета).

Примечание — Вложенные *спецификации производственного процесса*, например, иерархия рецептур МЭК 61512, представлены *через узлы спецификации производственного процесса,* которые содержат другие *спецификации производственного процесса* (единичная процедура содержит *определение операции*).

Таблица 15 определяет атрибуты объектов сущности *узел спецификации производственного процесса.*

Соответствующие примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 15 — Атрибуты сущности *узел спецификации производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначно определяет *узел спецификации производственного процесса* |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *узла спецификации производственного процесса* |
| Идентификатор определения работы | Содержит идентификацию либо рабочего шаблона, либо рабочей директивы |

Если *спецификация производственного процесса* является частью *рабочего шаблона,* тогда идентификатор определения работы должен иметь ссылку на *рабочий шаблон.* Аналогично если *спецификация производственного процесса* является частью *рабочей директивы,* тогда идентификатор определения работы должен иметь ссылку *на начало работ.* При других обстоятельствах, если *спецификация производственного процесса* непосредственно заменяется, тогда идентификатор определения работы должен будет иметь ссылку на *рабочий шаблон.*

### 7.14.4 Свойство узла спецификации производственного процесса

Свойство *узла спецификации производственного процесса* должно определяться как *свойство узла спецификации производственного процесса.*

*Свойство узла спецификации производственного процесса* может использоваться для указания определенных свойств, которые могут быть связаны с конкретным типом узла.

Таблица 16 определяет атрибуты объектов сущности *свойство узла спецификации производственного процесса.*

Примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 16 — Атрибуты сущности *свойство узла спецификации производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация свойства |
| Описание | Дополнительная информация о свойстве |
| Значение | Присвоенное значение, набор значений или диапазон свойства |
| Значение единицы измерения | Единица измерения ассоциированного значения свойства, если оно существует |

### 7.14.5 Соединение спецификации производственного процесса

*Соединение спецификации производственного процесса* представляет собой связь типа «многие ко многим» между *узлами спецификации производственного процесса.*

Примечание — Тип *соединения спецификации производственного процесса* определяет допустимую множественность связей FROM и TO.

Таблица 17 определяет атрибуты объектов сущности *соединение спецификации производственного процесса.*

Примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 17 — Атрибуты сущности *соединение спецификации производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначно определяет *соединение спецификации производственного процесса* |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *соединения спецификации производственного процесса* |

***Пример — В структуре производственного процесса в BPMN-формате некоторые из нижеуказанных структурных элементов следует представлять в виде соединений спецификации производственного процесса: последовательный поток, поток по умолчанию, условный поток.***

### 7.14.6 Свойство соединения спецификации производственного процесса

Свойство *соединения спецификации производственного процесса* должно определяться как *свойство соединения спецификации производственного процесса.*

*Свойства соединения спецификации производственного процесса* могут использоваться для указания определенных свойств, которые могут быть связаны с конкретным соединением.

Таблица 18 определяет атрибуты объектов сущности *свойство соединения спецификации производственного процесса*.

Примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 18 — Атрибуты сущности *свойство соединения спецификации производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация свойства |
| Описание | Дополнительная информация о свойстве |
| Значение | Присвоенное значение, набор значений или диапазон свойства |
| Значение единицы измерения | Единица измерения связанного значения свойства, если оно существует |

### 7.14.7 Тип узла спецификации производственного процесса

*Тип узла спецификации производственного процесса* определяет свойства, которые могут быть связаны с *узлом спецификации производственного процесса.*

Таблица 19 определяет атрибуты объектов сущности *тип узла спецификации производственного процесса*.

Примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 19 — Атрибуты сущности *тип узла спецификации производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначно определяет *тип узла спецификации производственного процесса* |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *узла спецификации производственного процесса* |

### 7.14.8 Свойство типа узла спецификации производственного процесса

Свойство *типа узла спецификации производственного процесса* должно определяться как *свойство типа узла спецификации производственного процесса.*

Типы *свойств узла спецификации производственного процесса* указывают допустимые свойства, которые могут быть связаны с конкретным *узлом спецификации производственного процесса.*

Таблица 20 определяет атрибуты объектов сущности *свойство типа узла спецификации производственного процесса*.

Примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 20 — Атрибуты сущности *свойство типа узла спецификации производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация свойства |
| Описание | Дополнительная информация о свойстве |
| Значение | Присвоенное значение, набор значений или диапазон свойства |
| Значение единицы измерения | Единица измерения связанного значения свойства, если оно существует |

### 7.14.9 Тип соединения производственного процесса

*Тип соединения производственного процесса* определяет допустимую информацию о соединении.

Таблица 21 определяет атрибуты объектов сущности *тип соединения производственного процесса*.

Примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 21 — Атрибуты сущности *тип соединения производственного процесса*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначно определяет *тип соединения производственного процесса* |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *соединения производственного процесса* |
| От множественности | Определяет множественность «от» соединения: один, один или более, нуль или больше, или допустимый диапазон |
| К множественности | Определяет множественность «к» соединению: один, один или более, нуль или больше, или допустимый диапазон |

### 7.14.10 Свойство типа соединения производственного процесса

Свойство *типа соединения производственного процесса* должно определяться как *свойство типа соединения производственного процесса.*

*Свойства типов соединения производственного процесса* определяют допустимые свойства, которые могут быть связаны с конкретными *соединениями производственного процесса.*

Таблица 22 определяет атрибуты объектов сущности *свойство типа соединения производственного процесса*.

Примеры приведены в приложениях C и D.

Таблица 22 — Атрибуты сущности свойство типа соединения производственного процесса

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация свойства |
| Описание | Дополнительная информация о свойстве |
| Значение | Присвоенное значение, набор значений или диапазон свойства |
| Значение единицы измерения | Единица измерения связанного значения свойства, если оно существует |

## 8 Модели плана работ и перечня работ

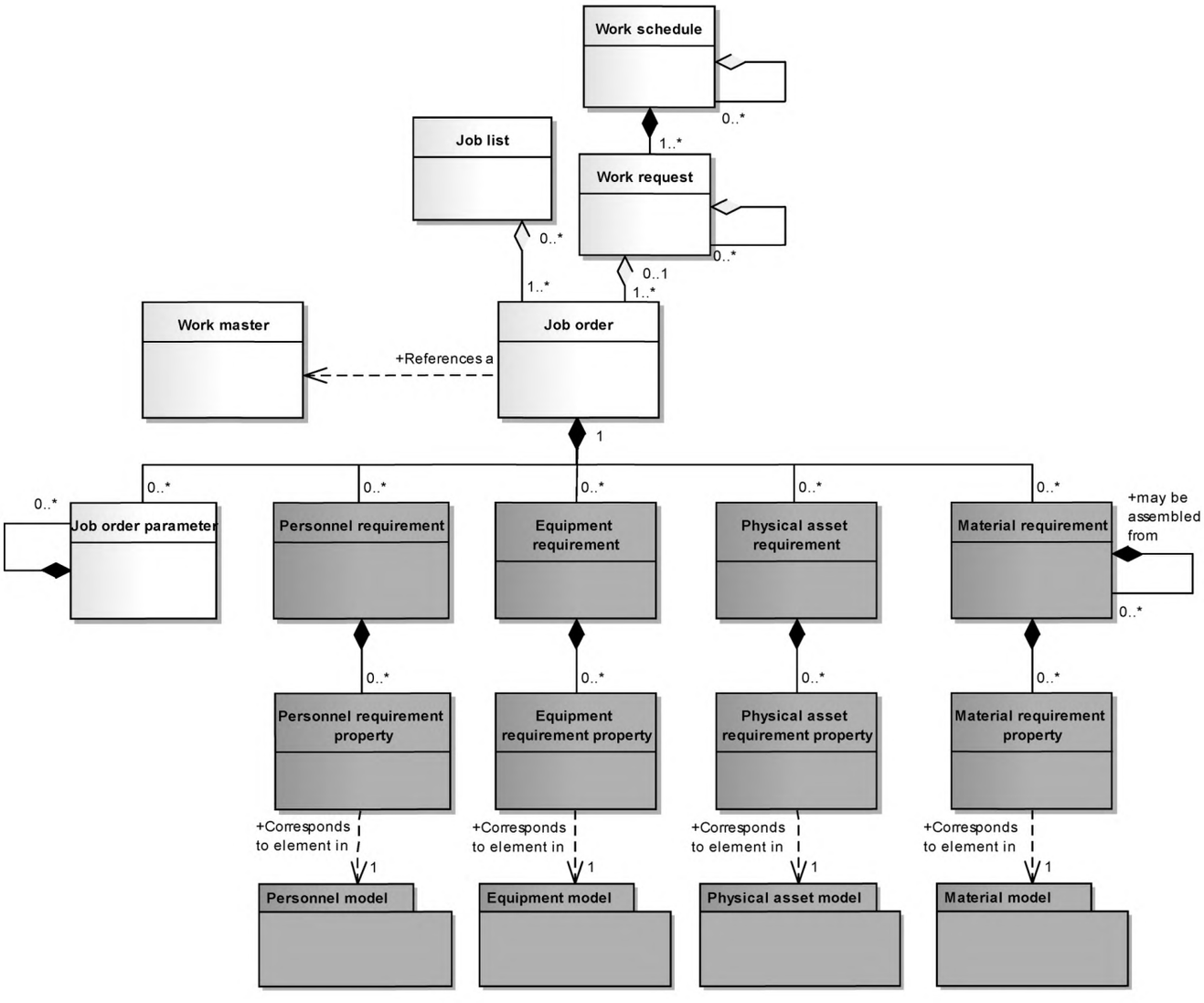
### 8.1 План работ

Запрос на выполнение работ должен быть оформлен в виде *плана работ. План работ* должен состоять из одной или более *заявок на выполнение работ.*

*План работ* может использоваться для планирования производства, технического обслуживания, проверки качества и инвентаризации или для других расширенных категорий деятельности.

*План работ* может быть определен для любой конкретной категории работ: производства, технического обслуживания, проверки качества и инвентаризации либо может быть определен для различных комбинаций категорий. Если комбинация выбрана, то в *запросах на выполнение работ* или *требованиях сегмента* уточняется категория работы.

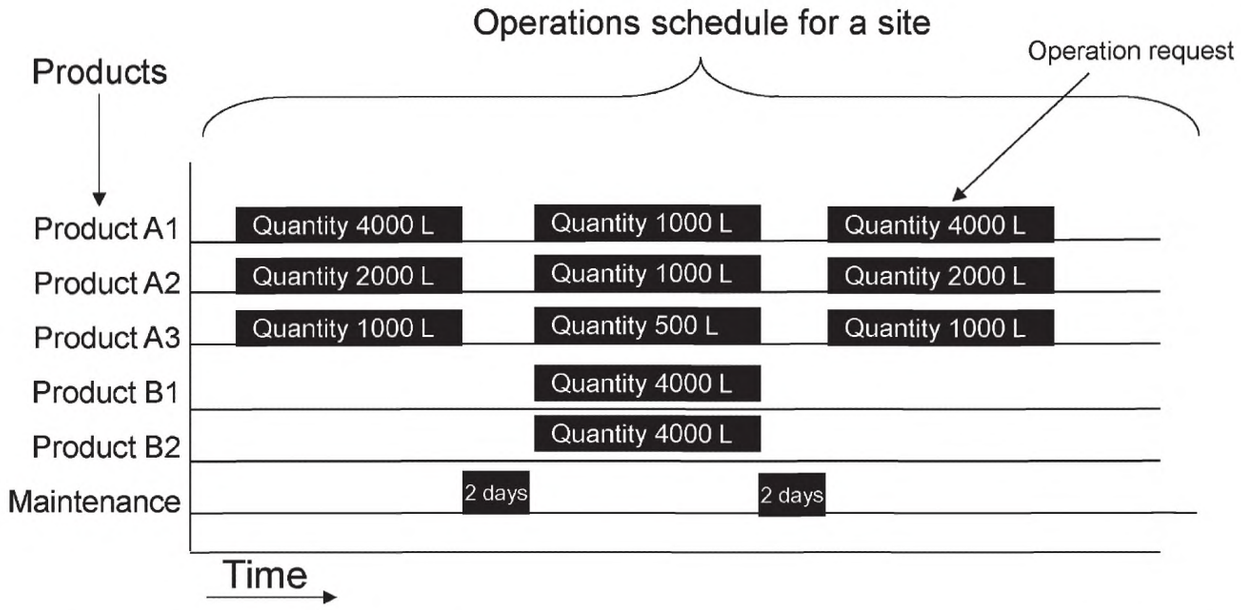
На рисунке 8 представлена модель *плана работ* и *перечня работ*; указанные в серых прямоугольниках объекты определены в МЭК 62264-2.




Work schedule — план работ; Job list — перечень работ; Work request — заявка на выполнение работ; Work master — рабочий шаблон; Job order — наряд-заказ; References a — ссылка на; Job order parameter — параметры наряд-заказа; Personnel requirement — требования к персоналу; Equipment requirement — требования к оборудованию; Physical requirement — требования к физическим активам; Material requirement — требования к материалу; may be assembled from — может быть собран из; Personnel requirement property — свойство требований к персоналу; Equipment requirement property — свойство требований к оборудованию; Physical asset requirement property — свойство требований к физическим активам; Material requirement property — свойство требований к материалу; Corresponds to element in — соответствует элементу в; Personnel model — модель персонала; Equipment model — модель оборудования; Physical asset model — модель физических активов; Material model — модель материала

Рисунок 8 — Модель плана работ

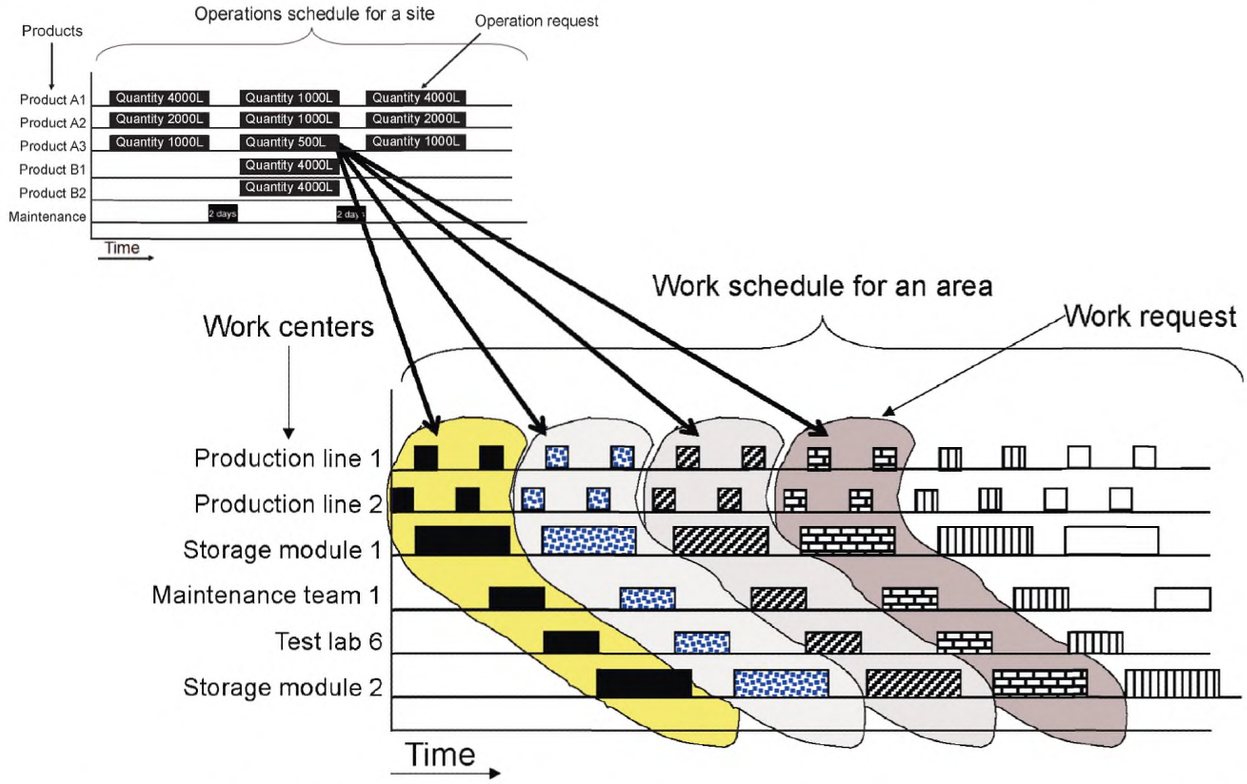
***Пример 1 — На рисунке 9 приведен пример плана операций для производственного участка.***




Operations schedule for a site — план операций для производственного участка; Products — продукты; Operation request — запрос на проведение операции; Product — продукт...; Maintenance — техническое обслуживание; Quantity — количество; 2 days — 2 дня; Time — время

Рисунок 9 — План операций для производственного участка

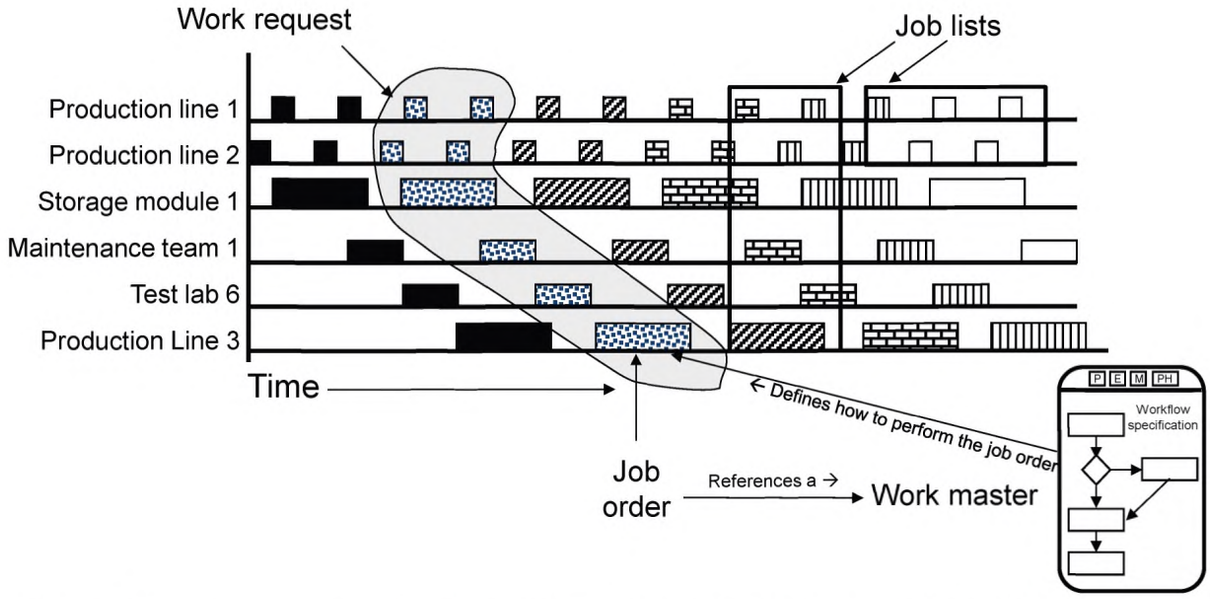
***Пример 2 — На рисунке 10 приведен пример плана работ для производственного участка, где один запрос на выполнение операции реализуется в рамках комплексной заявки на выполнение работ. В данном примере каждая заявка на выполнение работ состоит из набора наряд-заказов.***




Work centers — рабочие центры; Work schedule for an area — план работ для производственной площадки; Work request — заявка на выполнение работ; Production line — производственная линия; Storage module — модуль хранения; Maintenance team — бригада технического обслуживания; Test lab — испытательная лаборатория; Time — время

Рисунок 10 — План работ для производственной площадки

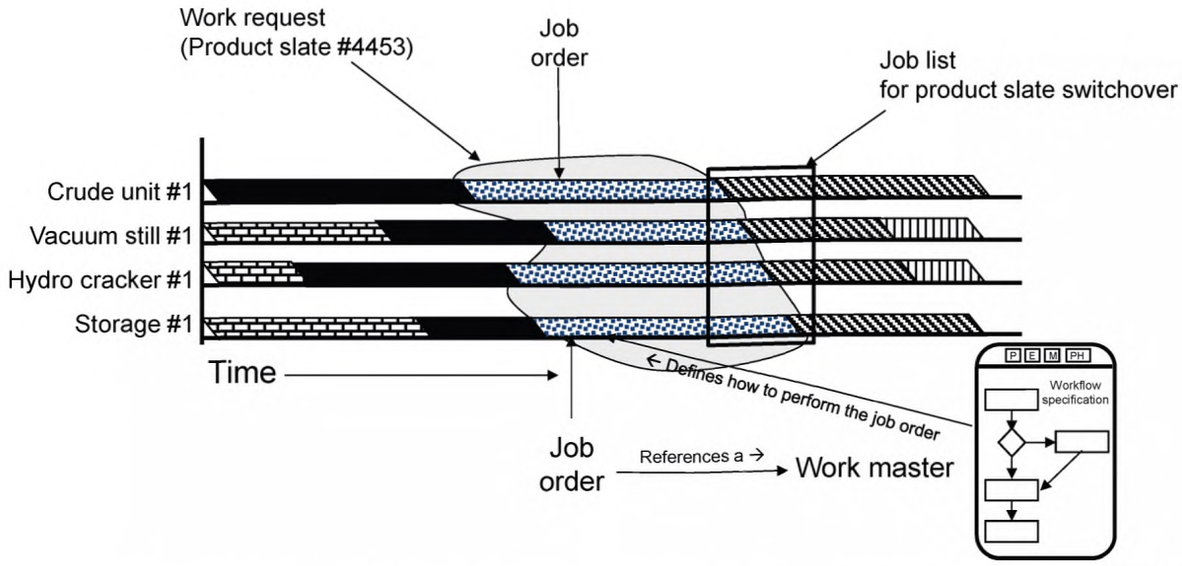
***Пример 3 — На рисунке 11 приведен пример заявки на выполнение работ с размещенными внутри него наряд-заказами и связанным с ними рабочим шаблоном для наряд-заказа. Каждый наряд-заказ ассоциирован с рабочим шаблоном.***




Work request — заявка на выполнение работ; Job lists — перечень работ; Job order — наряд-заказ; Production line — производственная линия; Storage module — модуль хранения; Maintenance team — бригада технического обслуживания; Test lab — испытательная лаборатория; Time — время; Work master — рабочий шаблон; Defines how to perform the job order — определяет, как выполнить наряд-заказ; Workflow specification — спецификация производственного процесса; References a — ссылки на

Рисунок 11 — Заявка на выполнение работ, наряд-заказ, перечень работ

***Пример 4 — На рисунке 12 приведена заявка на выполнение работ для непрерывного технологического процесса, который обусловлен отсутствием времени простоя между различными видами деятельности и для которого перечень работ может быть перечнем наряд-заказов, необходимых для выполнения переключения продуктовой линейки.***




Work request (Product state #4453) — заявка на выполнение работ (состояние продукта #4453); Job list for product slate switchover — перечень работ для переключения продуктовой линейки; Job order — наряд-заказ; Crude unit #1 — необработанное изделие #1; Vacuum still #1 — вакуумный перегонный куб #1; Hydro cracker #1 — установка гидрокрекинга #1; Storage #1 — хранение #1; Time — время; Work master — рабочий шаблон; Defines how to perform the job order — определяет, как выполнить наряд-заказ; Workflow specification — спецификация производственного процесса; References a — ссылки на

Рисунок 12 — Пример заявки на выполнение работ для непрерывного производства

### 8.2 Атрибуты плана работ

Таблица 23 определяет атрибуты для объекта сущности *план работ.*
Сущность *план работ* может состоять из ноля и более вложенных сущностей *план работ.*

Таблица 23 — Атрибуты сущности *план работ*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *плана работ* может включать идентификацию номера версии и пересмотра. Идентификацию следует использовать в других частях модели, если *план работы* должен быть идентифицирован | PMMFUF | MWOIDND | QNFKVUV | IECBDU |
| Тип работы | Описывает категорию работы. Требуемый атрибут. Определяемые значения: производство, техническое обслуживание, качество, инвентаризация и смешанные. «Смешанные» следует использовать, когда *план работ* содержит несколько типов заявок на выполнение работ и/или требований сегмента | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *плана работ* | «План изготовления виджета» | «Ежедневное плановое техническое обслуживание» | «План испытаний сырья для виджета» | «План подготовки сырья для виджета» |
| Время начала | Время начала ассоциированного *плана работ,* если это применимо | 10-28-2006 | 10-28-2006 | 10-28-2006 | 10-28-2006 |
| Время окончания | Время окончания ассоциированного *плана работ,* если это применимо | 10-30-2006 | 10-30-2006 | 10-30-2006 | 10-30-2006 |
| Дата опубликования | Дата и время, когда *план работ* был опубликован или создан | 12-30-1951 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Склад В |

Примечание — *Сегментная заявка на выполнение работ* MIMOSA [объединение открытых систем по управлению данными в машиностроении (MIMOSA segment request for work)] и *запрос актива на выполнение работ* (asset request for work) эквивалентны заявке на выполнение работ как для оборудования, так и для физических активов. Таблица *заявки на выполнение работ* является эквивалентом плана работ.

### 8.3 Атрибуты заявки на выполнение работ

Заявка на выполнение работ, определяемая набором *наряд-заказов*, должна определяться как *заявка на выполнение работ. Заявка на выполнение работ* содержит информацию, необходимую производству для выполнения запланированной работы. Это может быть подмножеством бизнес-информации либо может содержать дополнительную информацию, обычно не используемую бизнес-системой.

*Заявка на выполнение работ* должна содержать как минимум один *наряд-заказ.*

*Заявка на выполнение работ* может включать:

a) время начала работы, обычно используемое тогда, когда система планирования контролирует план;

b) время окончания работы, обычно используемое тогда, когда производственная система контролирует свой внутренний план в части сроков завершения;

c) приоритетность запроса, обычно используемую тогда, когда четкое упорядочение не планируется извне.

Дополнительная информация может быть описана в соответствующих параметрах *наряд-заказа*, требованиях к персоналу, требованиях к оборудованию и требованиях к материалу.

*Заявка на выполнение работ* может состоять из ноля и более сущностей *заявка на выполнение работ.*

*Заявка на выполнение работ* может быть выражена с помощью одной или более сущностей *реакция на работу.*

Таблица 24 определяет атрибуты объектов сущности *заявка на выполнение работ*.

Таблица 24 — Атрибуты сущности *заявка на выполнение работ*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *заявки на выполнение работ.* Идентификацию следует использовать в других частях модели, если требуется идентификация *заявки на выполнение работ* | 1001091 | CNC-PM-F1 | SAMP#1A | BLEND KIT 101 |
| Тип работы | Описывает категорию работы. Требуемый атрибут. Определяемые значения: производство, техническое обслуживание, качество, инвентаризация и смешанные значения. «Смешанные» следует использовать тогда, когда *заявка на выполнение работ* содержит несколько типов наряд-заказов | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *заявки на выполнение работ* | «Заявка на выполнение работ для экспортных качественных изделий по состоянию на октябрь 29, 1999» | Профилактическое техническое обслуживание машины CNC с наработкой свыше 1500 часов | Отбор пробы из партии в конце процесса серийного производства | Распределение комплектующих для подготовки процесса серийного производства |
| Время начала | Когда работы должны быть начаты, если это приемлемо | 1999-10-27 8:00 UTC | 2011-03-07 | N/A | 8:00 AM |
| Время окончания | Когда работы должны быть завершены, если это приемлемо | 1999-10-27 17:00 UTC | 2011-03-10 | N/A | 8:30 AM |
| Приоритет | Приоритет запроса, если это приемлемо | Наивысший | Низкий | Высокий | N/A |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Склад B |

### 8.4 Определение перечня работ

*Перечень работ* должен определяться как набор *наряд-заказов* для конкретного периода времени и отобранных рабочих центров или других ресурсов. *Перечень работ* может рассматриваться как фрагмент *планов работ.*

*Перечень работ* может содержать *наряд-заказы* из множества *заявок на выполнение работ* и *планов работ.* Модель *перечня работ* представлена на рисунке 8, объекты в серых прямоугольниках определены в МЭК 62264-2.

Примечание 1 — Способ указания фрагментов планов работ в настоящем стандарте не определен.

***Пример 1 — Фрагменты могут быть спланированы по времени, например все наряд-заказы первой смены конкретного дня, либо по оборудованию и времени, например, все наряд-заказы производственной линии 1 на следующую неделю.***

***Пример 2 — Фрагменты могут быть спланированы по ресурсу, например, все наряд-заказы для конкретного производственного участка на определенный период времени.***

Примечание 2 — Степень структурирования перечня работ должна быть определена потребностями конкретной области применения. Она может быть сильно детализирована и относиться к оборудованию Уровня 2, либо она может быть менее детализированной и относиться к оборудованию на уровне планирования.

*Перечни работ* могут содержать последовательности *наряд-заказов.* В таком случае заказ, в котором *наряд-заказы* последовательно перечислены, встраивается в исходные правила данных *перечня работ*.

### 8.5 Атрибуты перечня работ

Таблица 25 содержит перечень атрибутов сущности *перечень работ. Перечень работ* имеет те же атрибуты, что и атрибуты *заявок на выполнение работ,* потому что он является фрагментом *плана работ.*

Таблица 25 — Атрибуты сущности *перечень работ*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *перечня работ*, которая может включать идентификацию номера версии и пересмотра.<br>Идентификацию следует использовать в других частях модели, если *перечень работ* должен быть идентифицирован | PMMFUF | MWOIDND | QNFKVUV | IECBDU |
| Тип работы | Описывает категорию работы.<br>Требуемый атрибут.<br>Определяемые значения: производство, техническое обслуживание, качество, инвентаризация и смешанные.<br>«Смешанные» следует использовать, когда план работы содержит несколько типов заявок на выполнение работ и/или требований сегмента | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *перечня работ* | «План изготовления виджета» | «Ежедневное плановое техническое обслуживание» | «План испытаний сырья для виджета» | «План подготовки сырья для виджета» |

*Окончание таблицы 25*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Время начала | Время начала для ассоциированного *перечня работ,* если это приемлемо | 10-28-2006 | 10-28-2006 | 10-28-2006 | 10-28-2006 |
| Время окончания | Время окончания для ассоциированного *перечня работ,* если это приемлемо | 10-30-2006 | 10-30-2006 | 10-30-2006 | 10-30-2006 |
| Дата опубликования | Дата и время, когда *перечень работ* был опубликован или создан | 12-30-1951 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Склад B |

### 8.6 Атрибуты наряд-заказа

Единица работы, запрашиваемая для исполнения из *перечня работ* и в *заявке на выполнение работ,* должна определяться как *наряд-заказ. Наряд-заказ* имеет ссылку на связанный с ним *рабочий шаблон.*

Сущность *наряд-заказ* может описываться одной или более сущностями *реакция на работу.*

Таблица 26 содержит перечень атрибутов сущности *наряд-заказа.* Атрибуты содержат информацию, дополняемую деятельностью по распределению.

Таблица 26 — Атрибуты сущности *наряд-заказа*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *наряд-заказа.* Идентификацию следует использовать в других частях модели, если требуется идентификация *наряд-заказа* | 1001091 | DO4833-A | EE9O989 | 38483ED |
| Тип работы | Описывает категорию работы. Требуемый атрибут. Определяемые значения: производство, техническое обслуживание, качество, инвентаризация и смешанные значения. «Смешанные» следует использовать тогда, когда заявка на выполнение работ содержит несколько типов требований сегмента | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *наряд-заказа* | «Заявка на выполнение работ для экспортных качественных изделий по состоянию на октябрь 29, 1999» | «Задание на работу по исправлению деформации» | «Процедура отбора температурных проб из окружающей среды» | «Промежуточный материал для производства» |

*Окончание таблицы 26*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор рабочего шаблона | Идентифицирует связанный используемый *рабочий шаблон*, если это приемлемо | Качественный виджет для экспорта | Исправление деформации | Процедура отбора проб сырья | Набор для сборки |
| Версия рабочего шаблона | Идентифицирует версию связанного используемого *рабочего шаблона*, если это приемлемо | V010 | | 943 | A84 |
| Время начала | Когда работа должна быть начата, если это приемлемо | 1999-10-27 8:00 UTC | 2011-03-07 | N/A | 8:00 AM |
| Время окончания | Когда работа должна быть завершена, если это приемлемо | 1999-10-27 17:00 UTC | 2011-03-10 | N/A | 8:30 AM |
| Приоритет | Приоритет запроса, если это приемлемо | Наивысший | Низкий | Высокий | N/A |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Склад B |
| Команда | Идентифицирует деятельность по управлению исполнением, которая осуществляется согласно *наряд-заказу* | Старт. Удержание. Отмена. Аварийное прекращение. Останов | Старт. Удержание. Отмена. Аварийное прекращение. Останов | Старт. Удержание. Отмена. Аварийное прекращение. Останов | Старт. Удержание. Отмена. Аварийное прекращение. Останов |
| Статус распределения | Идентифицирует статус элемента с точки зрения деятельности по распределению.<br>Примечание — Этот статус аналогичен тому, что будут указывать органы планирования на своей электронной доске для отслеживания *наряд-заказа* | Распределенный. Рассматриваемый. Удерживаемый. Отмененный. Отложенный. Завершенный | Распределенный. Признанный. Незавершенный. Ожидающий | Распределенный. Отбираемый в качестве пробы. Выполняемое лабораторное испытание | Распределенный. В пути. В процессе получения. Выполняемый поэтапно |
| Командное правило | Инструкция по управлению исполнением, уточняющая условия выполнения команды | Оборудование чистое после выполнения *наряд-заказа* WED89 | Детали доступны, а оборудование не задействовано | Запрос от производства. Запрос от получателя | Запасов нет в наличии |

### 8.7 Параметр наряд-заказа

Информация, которой предстоит обмениваться и которая не может быть отображена как персонал, оборудование, физические активы или свойства материала, должна определяться как *параметр наряд-заказа.*

Атрибуты *параметра наряд-заказа* те же самые, что и для *параметра сегмента*, определенного в МЭК 62264-2.

Сущность *параметр наряд-заказа* может состоять из одной и более вложенных сущностей *параметр наряд-заказа.*

*Параметр наряд-заказа* должен включать набор предельных значений, которые используются при любом изменении значения, например, предельных значений качества и безопасности.

### 8.8 Требования к персоналу

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 8.9 Свойство требований к персоналу

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 8.10 Требования к оборудованию

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 8.11 Свойство требований к оборудованию

Атрибуты свойства требований к оборудованию определены в МЭК 62264-2.

### 8.12 Требования к физическим активам

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 8.13 Свойство требований к физическим активам

Атрибуты свойства требований к физическим активам определены в МЭК 62264-2.

### 8.14 Требования к материалу

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

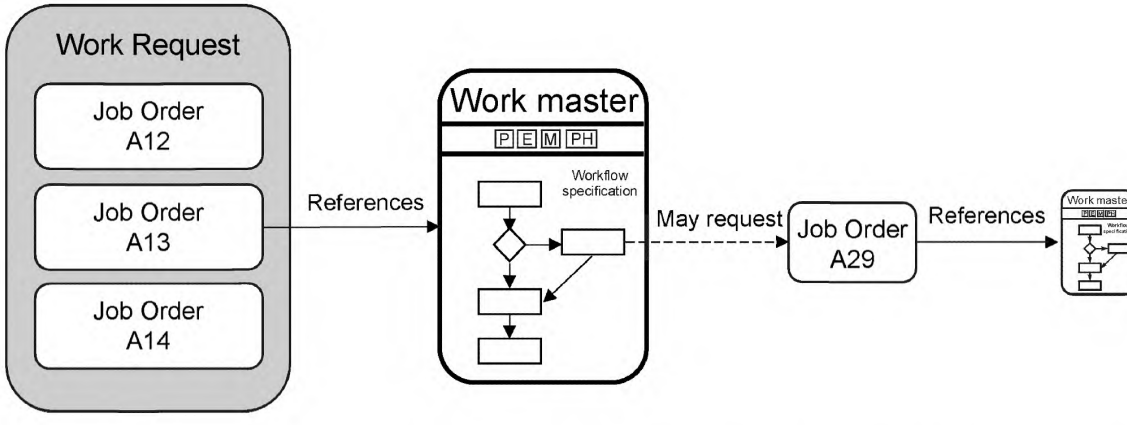
*Требования к материалу* могут быть совокупностью ноля и более вложенных *требований к материалу.*

### 8.15 Свойство требований к материалу

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 8.16 Взаимосвязь наряд-заказов и рабочего шаблона

На рисунке 13 приведен пример того, как *наряд-заказ* ссылается на *рабочий шаблон* и как шаги в *спецификации производственного процесса рабочего шаблона* могу потребовать дополнительных *наряд-заказов, которые имеют свои собственные ссылки* на другие рабочие шаблоны.




Work Request — заявка на выполнение работ; Job Order — наряд-заказ; References — ссылается; Work master — рабочий шаблон; Workflow specification — спецификация производственного процесса; May request — может запросить

Рисунок 13 — Пример взаимосвязей наряд-заказов и рабочего шаблона

# 9 Модель выполнения работы

## 9.1 Выполнение работы

*Выполнение работы* следует определять как набор (ответных) *реакций на работу*, являющихся обратной связью (результатом) на запрашиваемую производственную информацию. *Реакции на работу* являются ответными реакциями процесса производства, которые связаны с *запросом на выполнение работ.* Может быть одна или несколько реакций на работу на одну *заявку на выполнение работ*, если для производственного процесса требуется разделить *заявку на выполнение работ* на более мелкие элементы.

На рисунке 14 представлена модель *выполнения работы*; объекты, указанные в серых прямоугольниках, определены в МЭК 62264-2.

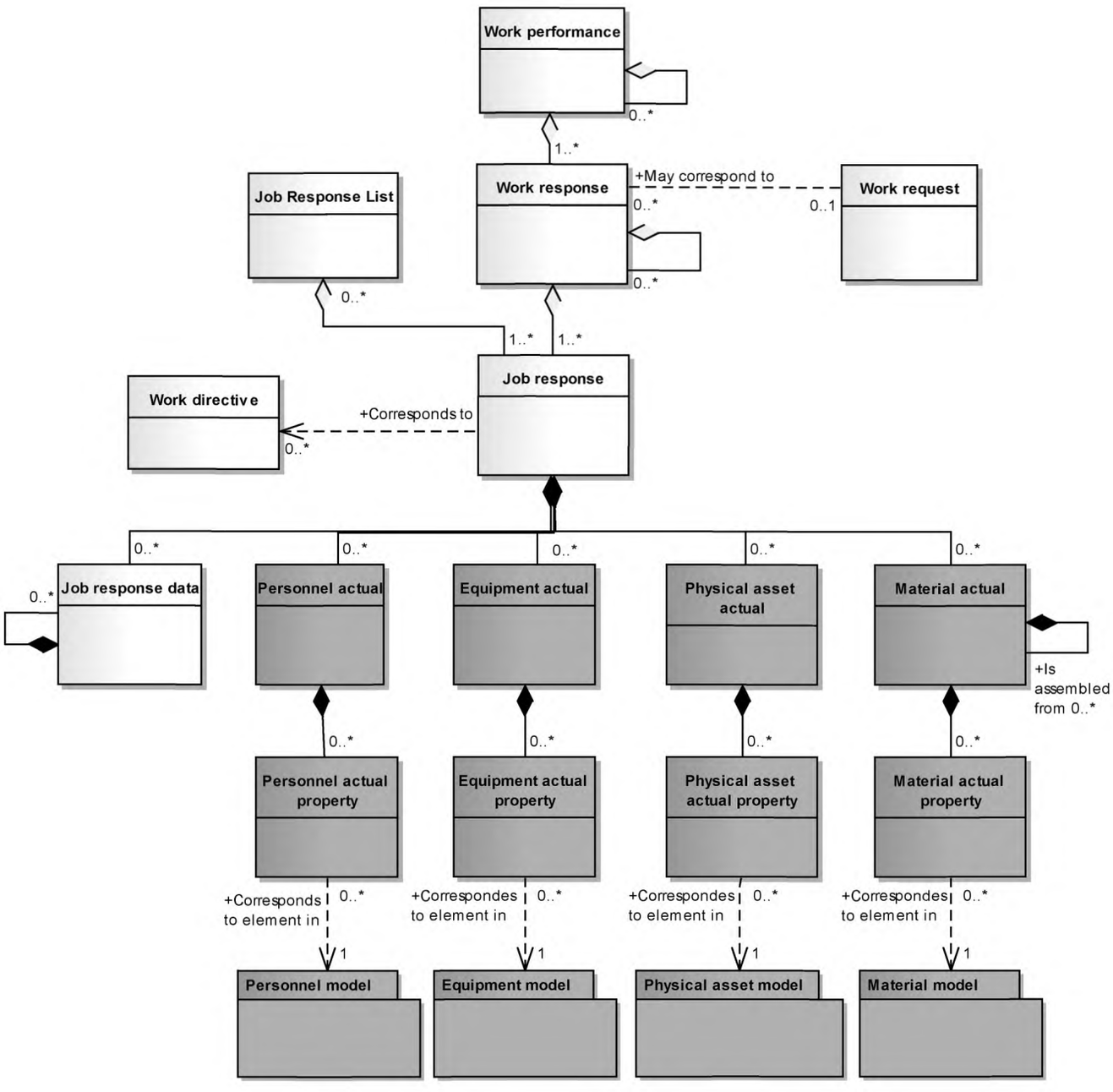



Рисунок 14, лист 1 — Модель выполнения работы

Work performance — выполнение работы; Job Response List — перечень реакций на задание; Work response — реакция на работу; May correspond to — может соответствовать; Work request — заявка на выполнение работ; Work directive — рабочая директива; Corresponds to — соответствует; Job response — реакция на задание; Job response data — данные реакции на задание; Personnel actual — фактический персонал; Equipment actual — фактическое оборудование; Physical asset actual — фактические физические активы; Material actual — фактический материал; Is assembled from 0..* — состоит из 0..*; Personnel actual property — свойство фактического персонала; Equipment actual property — свойство фактического оборудования; Physical asset actual property — свойство фактических физических активов; Material actual property — свойство фактического материала; Corresponds to element in — соответствует элементу в; Personnel model — модель персонала; Equipment model — модель оборудования; Physical asset model — модель физических активов; Material model — модель материала

Рисунок 14, лист 2

### 9.2 Атрибуты выполнения работы

Таблица 27 определяет атрибуты объектов сущности *выполнение работы*.

Сущность *выполнение работы* может состоять из ноля и более вложенных сущностей *выполнение работы.*

Таблица 27 — Атрибуты сущности *выполнение работы*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *выполнения работы*, которая может включать идентификацию номера версии и пересмотра.<br>Идентификацию следует использовать в других частях модели, если *выполнение работы* должно быть идентифицировано | 1999-10-27-A15 | CNC-PM-20110307-13465 | B12345-S01 | B1245-KIT101-A |
| Тип работы | Описывает категорию работы | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *выполнения работы* | «План изготовления виджета» | «Ежедневное плановое техническое обслуживание» | «План испытаний сырья для виджета» | «План подготовки сырья для виджета» |
| Время начала | Время начала ассоциированного *выполнения работы,* если это приемлемо | 10-28-2006 | 10-28-2006 | 10-28-2006 | 10-28-2006 |
| Время окончания | Время окончания ассоциированного *выполнения работы,* если это приемлемо | 10-30-2006 | 10-30-2006 | 10-30-2006 | 10-30-2006 |
| Дата опубликования | Дата и время, когда *выполнение работы* было опубликовано или создано | 12-30-1951 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC | 10-17-2005 18:30 UTC |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Склад B |

### 9.3 Реакция на работу

Ответные реакции производства, связанные с *запросом на выполнение работы*, должны определяться как *реакции на работу.* Могут существовать одна или несколько *реакций на работу* для одной *заявки на выполнение работы*, если для производственных мощностей требуется разделение *заявки на выполнение работы* на несколько более мелких элементов работы.

*Реакция на работу* может включать статус запроса, например процент выполнения, статус завершения работы или статус ее аварийного прекращения.

Сущность *реакция на работу* может состоять из одной или более вложенных сущностей *реакция на работу.*

Таблица 28 определяет атрибуты объектов сущности *реакция на работу*.

Таблица 28 — Атрибуты сущности *реакция на работу*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация в рамках ассоциированного *выполнения работы* | 1001091 | R-CNC-PM-20110307-13465 | B12345-S01-RESP | B12345-KIT101-R |
| Тип работы | Описывает категорию работы | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Заявка на выполнение работ | Идентификация связанной *заявки на выполнение работ,* если это применимо. *Реакция на работу* может не иметь отношения к *заявке на выполнение работ,* она может быть отчетом о выполненной работе в течение конкретного времени либо отчетом по результатам работы производственного цеха | 1001091 | CNC-PM-20110307-13465 | B12345-S01 | B12345-KIT101-A |
| Время начала | Время начала *реакции на работу* | 1999-10-27 8:33 UTC | 2011-03-07 09:31 | 2011-03-10 15:12 | 2011-03-07 08:01 |
| Время окончания | Время окончания *реакции на работу* | 1999-10-27 16:55 UTC | 2011-03-10 11:15 | 2011-03-10 18:00 | 2011-03-07 08:31 |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Зона B |

### 9.4 Перечень реакций на задание

Перечень *реакций на задание* должен определяться как набор *реакций на задание* для конкретного периода времени и выбранных рабочих центров или других ресурсов. *Перечень реакций на задание* может рассматриваться как фрагмент *выполнения работ.*

*Перечень реакций на задание* может содержать *реакции на задание* от множества *реакций на задание* и *выполнений работы.*

Таблица 29 определяет атрибуты объектов сущности *перечень реакций на задание*.

Таблица 29 — Атрибуты сущности *перечень реакций на задание*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация в рамках ассоциированной с *перечнем реакций на задание* | Area51/Line2 | R-CNC-PM-20110307-13465 | B12345-S01-RESP | B12345-KIT101-R |
| Тип работы | Описывает категорию работы | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Время начала | Время начала *перечня реакций на задание* | 1999-10-27 8:33 UTC | 2011-03-07 09:31 | 2011-03-10 15:12 | 2011-03-07 08:01 |

*Окончание таблицы 29*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Время окончания | Время окончания *перечня реакций на задание* | 1999-10-27 16:55 UTC | 2011-03-10 11:15 | 2011-03-10 18:00 | 2011-03-07 08:31 |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Зона B |

### 9.5 Реакция на задание

Реакции от производства, связанные с *наряд-заказом,* должны определяться как *реакция на задание.* Могут быть одна или более *реакций на задание* для одного *наряд-заказа,* если для производственных мощностей требуется разделение *наряд-заказа* на несколько более мелких элементов работы.

*Наряд-заказ* может включать статус запроса, например процент выполнения, статус завершения работы или статус ее аварийного прекращения.

Таблица 30 определяет атрибуты объектов сущности *реакция на задание*.

Таблица 30 — Атрибуты сущности *реакция на задание*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация в рамках ассоциированной *реакции на задание.*<br>Идентификацию следует использовать в других частях модели, если потребуется идентификация *реакции на задание* | 1001091 | R-CNC-PM-20110307-23465 | B12345-S01-RESP | B12345-KIT101-R |
| Тип работы | Описывает категорию работы | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентаризация |
| Наряд-заказ | Идентификация ассоциированного *наряд-заказа,* если это приемлемо.<br>*Реакции на задание* могут не относиться к *наряд-заказу,* это может быть отчет о работе за конкретный период времени либо отчет по результатам работы производственного цеха | 1001091 | CNC-PM-20110307-13465 | B12345-S01 | B12345-KIT101-A |
| Рабочая директива | Идентифицирует ассоциированную *рабочую директиву*, если это приемлемо. Может не соответствовать запросу, если допустимы альтернативные спецификации | Качественный виджет для экспорта | Профилактическое техническое обслуживание машины CNC | Отбор пробы из партии | Приготовление комплекта |
| Версия рабочей директивы | Идентифицирует версию ассоциированной *рабочей директивы*, если это приемлемо | 1.0 | V1.0 | V2.0 | VER A |
| Время начала | Когда работа должна быть начата, если это приемлемо | 1999-10-27 8:33 UTC | 2011-03-07 09:31 | 2011-03-10 15:12 | 2011-03-07 08:01 |
| Время окончания | Когда работа должна быть завершена, если это приемлемо | 1999-10-27 16:55 UTC | 2011-03-10 11:15 | 2011-03-10 18:00 | 2011-03-07 08:31 |

*Окончание таблицы 30*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования | Производственная линия East Wing #2 | Идентификатор 13465 машинных активов CNC | Приемная испытательная ячейка 4 | Склад B |

### 9.6 Данные реакции на задание

Другая информация, относящаяся к фактически выполненной работе, должна представляться как *данные реакции на задание.*

Атрибуты *данных реакции на задание* определены в МЭК 62264-2 как *данные сегмента.*

Объект *данные реакции на задание* может состоять из ноля и более вложенных объектов *данные реакции на задание*.

### 9.7 Фактический персонал

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 9.8 Свойство фактического персонала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 9.9 Фактическое оборудование

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 9.10 Свойство фактического оборудования

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 9.11 Фактические физические активы

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 9.12 Свойство фактических физических активов

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 9.13 Фактический материал

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

*Фактический материал* может быть набором из ноля и более вложенных фактических *материальных запасов.*

### 9.14 Свойство фактического материала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

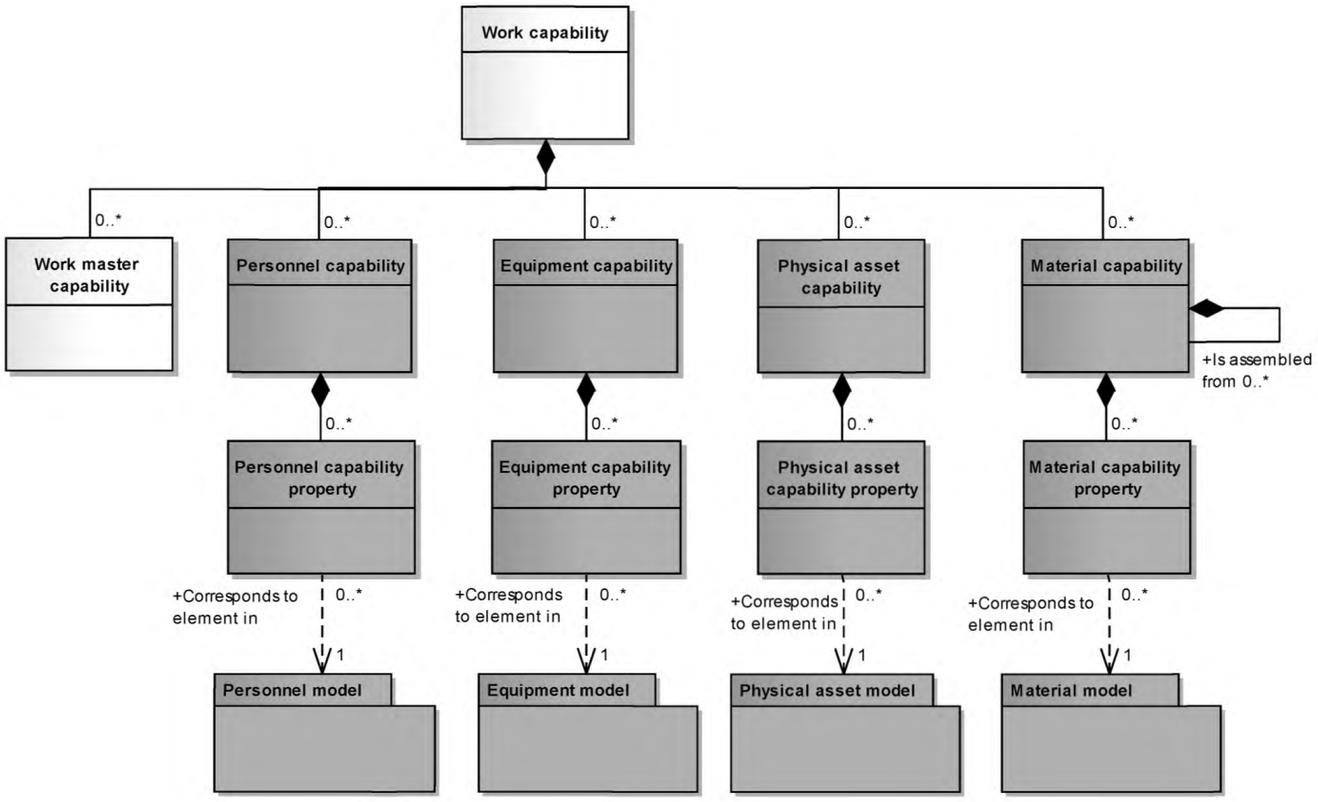
## 10 Модель рабочих возможностей

### 10.1 Рабочие возможности

Массив информации о рабочих ресурсах для выбранных будущего и прошедшего периодов времени должен определяться как *рабочие возможности.* Он состоит из информации о действующем, доступном и недоступном оборудовании, материальных, людских и физических активах, а также возможностях рабочего шаблона. *Рабочие возможности* включают в себя описания наименований, терминов, статусов и количественных показателей, о которых есть информация в системе управления производством.

Примечание — *Рабочие возможности* используются, когда возможности и мощности не меняются в зависимости от производимого продукта и используемого *рабочего шаблона.*

На рисунке 15 представлена модель *рабочих возможностей,* которая используется для производства, технического обслуживания, проверки качества и инвентаризации; объекты, заключенные в серые прямоугольники, соответствуют МЭК 62264-2.




Work capability — рабочие возможности; Work master capability — возможности рабочего шаблона; Personnel capability — возможности персонала; Equipment capability — возможности оборудования; Physical asset capability — возможности физических активов; Material capability — возможности материала; Is assembled from 0..* — состоит из 0..*; Personnel capability property — свойство возможности персонала; Equipment capability property — свойство возможности оборудования; Physical asset capability property — свойство возможности физических активов; Material capability property — свойство возможности материала; Corresponds to element in — соответствует элементу в 0..*; Personnel model — модель персонала; Equipment model — модель оборудования; Physical asset model — модель физических активов; Material model — модель материала

Рисунок 15 — Модель рабочих возможностей

### 10.2 Атрибуты рабочих возможностей

Таблица 31 определяет атрибуты объектов сущности *рабочие возможности*.

Таблица 31 — Атрибуты сущности *рабочие возможности*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Определяет уникальный экземпляр *рабочих возможностей* для указанного элемента модели иерархии оборудования (см. МЭК 62264-1:2013, 5.2) (предприятие, производственный участок, площадка, рабочий центр или рабочая единица) | 1999/12/30-HRC52 | HHG6778 | LAB6678 | AGV556 |

*Окончание таблицы 31*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания рабочих возможностей | «Однодневные рабочие возможности для бостонской виджет-компании» | Рабочие возможности моторного цеха, 15 неделя | «Процедура отбора проб из окружающей среды» | Рабочие возможности передвижения палетов |
| Тип возможности | Тип возможности: используемая, неиспользуемая, общая, доступная, недоступная или задействованная | Доступный | Общий | Задействованный | Доступный |
| Причина | Определяет причину типа возможности.<br>Пример 1: если относится к типу возможности задействованная, то задействованная для работы или технического обслуживания, если недоступная, то указывается причина недоступности.<br>Пример 2: если относится к типу возможности неиспользуемая, то указывается причина неиспользуемости, например, конкретная неисправность оборудования или неприемлемое качество продукции | Доступный для работы | Общее количество часов обслуживания мотора | Испытания на стабильность | Незадействованные AGV |
| Показатель достоверности | Мера достоверности значения возможности.<br>Пример 3: процентное значение, представляющее собой достоверность возможности | 90 % | 100 % | 100 % | 75 % |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования.<br>Ноль или более значений требуется для идентификации конкретной области определения рабочих возможностей | Бостонская виджет-компания | Бостонская виджет-компания | Бостонская виджет-компания | Бостонская виджет-компания |
| Время начала | Дата и время начала рабочих возможностей | 2015-12-29 11:59 | 2011-04-03 12:00 | 2011-04-03 12:00 | 2011-04-03 12:00 |
| Время окончания | Дата и время окончания рабочих возможностей | 2015-12-30 12:00 | 2011-04-09 11:59 | 2011-04-09 11:59 | 2011-04-09 11:59 |
| Дата опубликования | Дата и время, когда *рабочие возможности* опубликованы или созданы | 2015-11-03 13:55 | 2011-04-01 8:00 | 2011-04-01 8:00 | 2011-04-01 8:00 |

### 10.3 Возможности персонала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 10.4 Свойство возможности персонала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 10.5 Возможности оборудования

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 10.6 Свойство возможности оборудования

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 10.7 Возможности физических активов

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 10.8 Свойство возможности физических активов

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 10.9 Возможности материала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

Сущность *способность материала* может состоять из ноля и более вложенных сущностей *способность материала.*

### 10.10 Свойство возможности материала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

## 11 Модель возможности рабочего шаблона

### 11.1 Возможности рабочего шаблона

Представление логического группирования ресурсов персонала, ресурсов оборудования, ресурсов физических активов и материала, которые задействованы, доступны или недоступны для конкретного *рабочего шаблона* в течение конкретного периода времени, должны определяться как *возможность рабочего шаблона,* как это показано на рисунке 16; объекты в серых прямоугольниках определены в МЭК 62264-2.

Примечание — *Возможность рабочего шаблона* используется тогда, когда *возможность* и *способность* варьируются в зависимости от производимого продукта или от конкретного используемого *рабочего шаблона*.

*Возможность рабочего шаблона* должна идентифицировать:

a) тип возможности (доступная, недоступная, задействованная, используемая, неиспользуемая, общая);

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

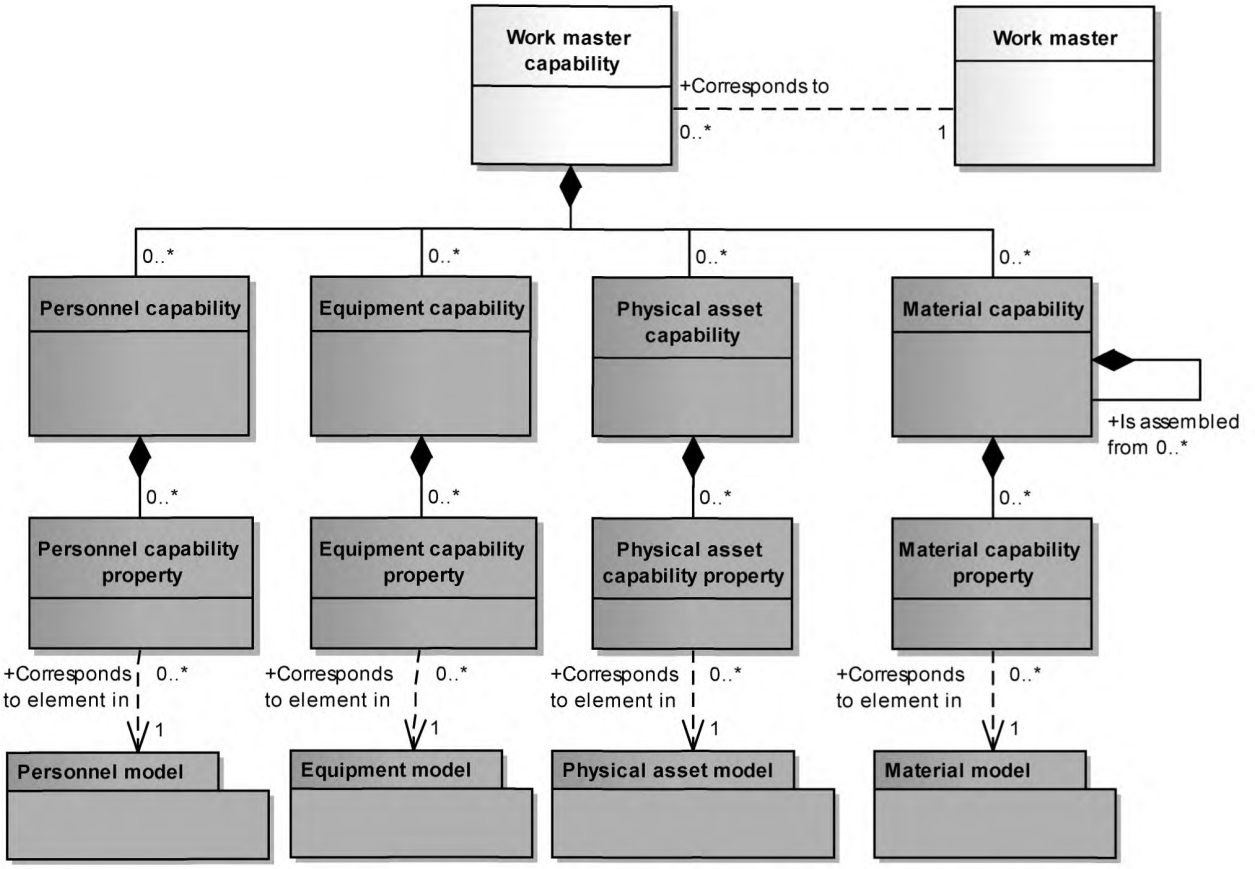
*Возможность рабочего шаблона* должна состоять из:

a) возможностей сегмента персонала, что включает конкретные свойства, необходимые для свойств возможности персонала;

b) возможностей сегмента оборудования, что включает конкретные свойства, необходимые для свойств возможности оборудования;

c) возможностей сегмента физических активов, что включает конкретные свойства, необходимые для свойств возможности физических активов;

d) возможностей сегмента материала, что включает конкретные свойства, необходимые для свойств возможности материала.




Work master capability — возможности рабочего шаблона; Work master — рабочий шаблон; Corresponds to — соответствует; Personnel capability — возможности персонала; Equipment capability — возможности оборудования; Physical asset capability — возможности физических активов; Material capability — возможности материала; Is assembled from 0..* — состоит из 0..*; Personnel capability property — свойство возможности персонала; Equipment capability property — свойство возможности оборудования; Physical asset capability property — свойство возможности физических активов; Material capability property — свойство возможности материала; Corresponds to element in — соответствует элементу в; Personnel model — модель персонала; Equipment model — модель оборудования; Physical asset model — модель физических активов; Material model — модель материала

Рисунок 16 — Объектная модель возможности рабочего шаблона

### 11.2 Атрибуты возможности рабочего шаблона

Таблица 32 содержит перечень атрибутов сущности *возможности рабочего шаблона. Возможности рабочего шаблона* имеют структуру, эквивалентную структуре *возможности* персонала, оборудования, физических активов и материала за исключением того, что *возможности рабочего шаблона* определены для конкретного *рабочего шаблона.*

Таблица 32 — Атрибуты сущности *возможности рабочего шаблона*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *возможности рабочего шаблона* | A7756 | 20121111 | 20121111Q | |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *возможности рабочего шаблона* | «Определяет фактическую способность для сегментного процесса сборки виджета» | Калибровка прибора учета расхода газа для потребителя | Входной контроль опасных материалов | Перемещение опасных материалов на склад |

*Окончание таблицы 32*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Рабочий шаблон | Идентифицирует *рабочий шаблон* | Виджет в сборе | Калибровка CTCF | HMII | Движение автопогрузчика с вильчатым захватом |
| Тип возможности | Тип возможности: доступная, недоступная или задействованная | Доступный | Задействованный | Доступный | Доступный |
| Причина | Определяет причину типа возможности | Доступный для производства | Требуемый регламентом | Доступный из схемы планирования | Доступный для схемы планирования |
| Показатель достоверности | Мера достоверности значения возможности.<br>Пример: процентное значение, представляющее собой достоверность возможности | 90 % | 100 % | Средний | 2 |
| Область применения иерархии | Идентифицирует, где обмениваемая информация соответствует ролевой иерархии оборудования.<br>Если это исключается, тогда возможность связана с исходной областью применения иерархии *возможности рабочего шаблона.*<br>Ноль или более требуется для идентификации конкретной области применения для определения производственной возможности | Производственная линия #15 | Западный производственный участок | Приемный склад 13 | Приемный склад 13 |
| Время начала | Время начала промежутка времени для определения типа возможности.<br>Если это исключается, тогда возможность связана с исходным временем начала *возможности рабочего шаблона* | 2013-12-30 11:59 | 2012-11-11 11:59 | 2012-11-11 11:59 | 2012-11-11 11:59 |
| Время окончания | Время окончания промежутка времени для определения типа возможности.<br>Если это исключается, тогда возможность связана с исходным временем окончания *возможности рабочего шаблона* | 2014-01-01 12:00 | 2012-11-12 11:59 | 2012-11-12 11:59 | 2012-11-12 11:59 |
| Дата опубликования | Дата и время, когда *возможность рабочего шаблона* опубликована или создана | 1999-11-03 13:55 | 10-25-2006 00:00 UTC | 10-25-2006 00:00 UTC | 10-25-2006 00:00 UTC |

### 11.3 Возможности персонала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 11.4 Свойство возможности персонала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 11.5 Возможности оборудования

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 11.6 Свойство возможности оборудования

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 11.7 Возможности физических активов

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 11.8 Свойство возможности физических активов

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 11.9 Возможности материала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

### 11.10 Свойство возможности материала

Определение данного объекта и его атрибуты определены в МЭК 62264-2.

## 12 Рабочая модель ключевых показателей эффективности

Величины, характеризующие эффективность бизнеса или режима работы и относящиеся к измерению эффективности функционирования, должны определяться как *ключевые показатели эффективности* (KPI-показатели). KPI-показатели должны определяться и фиксироваться. Значениями KPI-показателей обмениваются на регулярной основе или периодически. Определение объектной модели KPI-показателей, атрибуты и стандартные KPI-показатели приведены в ИСО 22400.

## 13 Модель предупреждения об ошибке в работе

### 13.1 Предупреждение об ошибке в работе

Уведомление о событии Уровня 3 должно определяться как *предупреждение об ошибке в работе.* Не во всех случаях гарантируется появление *предупреждения об ошибке в работе. Предупреждение об ошибке в работе* не требует подтверждения. Если требуется подтверждение, то можно использовать модель сигнала тревоги (информация по сигналам тревоги определена в МЭК 62682). *Предупреждения об ошибке в работе* могут генерироваться для любой деятельности Уровня 3.

*Определения предупреждения об ошибке в работе* являются описаниями имеющихся типов *предупреждений об ошибке в работе.*

Примечание 1 — Данные детальной конфигурации для *предупреждений об ошибке в работе,* например, условия запуска, регистрация реципиентов и действия, которые должны быть предприняты по получении предупреждения, находятся вне области применения настоящего стандарта.

Примечание 2 — *Предупреждения об ошибке в работе* отличаются от *ключевых показателей эффективности* тем, что основным содержанием *предупреждения об ошибке в работе* является контекстуальная информация, необходимая для передачи того, что событие произошло.

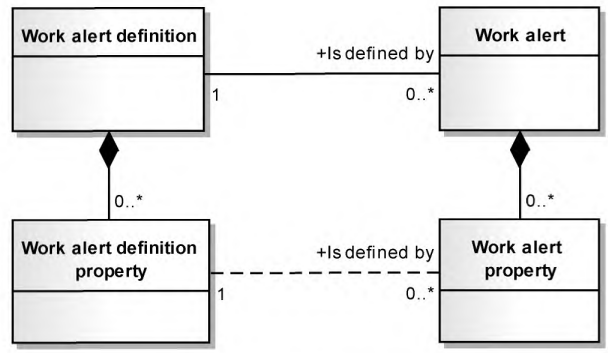
***Пример 1 — Это аналогично «предупреждению об изменении выхода на посадку», направляемому по электронной почте путешественнику, если происходит изменение выхода для посадки на самолет. Это указывает на потенциально важное событие, но не требует какой-либо реакции или действий.***

***Пример 2 — Расчеты или проверка ключевых показателей эффективности может спровоцировать запуск предупреждения об ошибке в работе, но и другие события могут также спровоцировать запуск предупреждения об ошибке в работе.***

***Пример 3 — Предупреждение об ошибке в работе, которое указывает на завершение определенного производственного цикла, может также быть толчком для начала процесса производства.***

***Пример 4 — Такое явление в производственном процессе, как срабатывание таймера истечения срока действия, может спровоцировать запуск предупреждения об ошибке в работе.***

На рисунке 17 представлена модель *предупреждения об ошибке в работе*.




Work alert definition — определение предупреждения об ошибке в работе; Is defined by — определяется; Work alert — предупреждение об ошибке в работе; Work alert definition property — свойство определения предупреждения об ошибке в работе; Work alert property — свойство предупреждения об ошибке в работе

Рисунок 17 — Модель предупреждения об ошибке в работе

### 13.2 Определение предупреждения об ошибке в работе

В таблице 33 перечислены атрибуты сущности *определение предупреждения об ошибке в работе.*

Таблица 33 — Атрибуты сущности *определение предупреждения об ошибке в работе*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *определения предупреждения об ошибке в работе* | P_0004293 | M32D | 834 | Inven88 |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *определения предупреждения об ошибке в работе* | Уведомление о начале действия наряд-заказа | Средство напоминания о том, что PM запаздывает | Контрольная наладка завершена | Партия груза прибыла |
| Приоритет | Перечень приоритетов, служащих руководством для относительного уровня важности *предупреждения об ошибке в работе* | {1,2,3} | {Низкий, Средний, Высокий} | {Сбой информации} | {1..10} |
| Категория | Общее группирование, связанное с *определением предупреждения об ошибке в работе* | Планирование | PM | Лаборатория | Получение |

### 13.3 Свойство определения предупреждения об ошибке в работе

Таблица 34 содержит перечень атрибутов сущности *свойство определения предупреждения об ошибке в работе.*

Таблица 34 — Атрибуты сущности *свойство определения предупреждения об ошибке в работе*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификация конкретного свойства, однозначного в рамках исходного объекта *определения предупреждения об ошибке в работе* | Идентификация наряд-заказа | Идентификатор физических активов | Идентификатор испытания | Количество |

*Окончание таблицы 34*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Описание | Дополнительная информация и описания *свойства определения предупреждения об ошибке в работе* | Идентификация связанного наряд-заказа | Идентификатор оборудования, которое будет обслуживаться | Идентификатор типа испытания | Количество полученного материала |
| Значение | Значение, набор значений или диапазон значений. Представляет собой диапазон возможных числовых значений, перечень возможных значений, или он может быть пустым, если какое-либо значение действует | Не применяется | Не применяется | 0..99999 | 0..20000 |
| Значения единицы измерения | Единица измерения связанных значений свойства, если это приемлемо | Не применяется | Не применяется | Не применяется | кг |

***Пример — Возможные свойства предупреждений об ошибке в работе представлены в таблице 35***

Таблица 35 — Примеры *свойств предупреждения об ошибке в работе*

| Свойство | Описание |
|---|---|
| Ключ к ресурсам | Однозначный идентификатор источника данных о ресурсах, связанный с предупреждением |
| Справочная информация | Дополнительная информация о предупреждении, которая может содержать информацию о причине проблемы и предложения, как ее решить |

### 13.4 Атрибуты предупреждения об ошибке в работе

Таблица 36 содержит перечень атрибутов сущности *предупреждения об ошибке в работе.*

Таблица 36 — Атрибуты сущности *предупреждения об ошибке в работе*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Однозначная идентификация *предупреждения об ошибке в работе* | 49293847523 | M-53A | ER4232 | INV-FG |
| Текст послания | Текстуальное содержание *предупреждения об ошибке в работе* | Вакуумная газобензиновая установка, подключенная к исходному сырью ABC | Задержка PM на компрессоре 105, WO # 2843 | Тест #88765 готов | Материал прибыл |
| Отметка времени | Отметка времени создания *предупреждения об ошибке в работе* | Понедельник 16 августа в 13:36 | 2014-03-07 10:00 UTC | 2010-04-27 10:30 | 2011-01-20 14:45 UTC-10:00 |
| Приоритет | Руководство для относительного уровня важности значения *предупреждения об ошибке в работе.* | {1,2,3} | {Низкий, Средний, Высокий} | {Сбой информации} | {1..10} |

*Окончание таблицы 36*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| | Примечание 1 — Типы приоритетов в настоящем стандарте не определяются | | | | |
| Категория | Общее группирование, ассоциированное с *предупреждением об ошибке в работе.*<br>Примечание 2 — Категории в настоящем стандарте не определяются | Планирование | PM | Лаборатория | Получение |

### 13.5 Свойство предупреждения об ошибке в работе

Таблица 37 содержит перечень атрибутов сущности *свойство предупреждения об ошибке в работе.*

Таблица 37 — Атрибуты сущности *свойства предупреждения об ошибке в работе*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификация конкретного свойства *предупреждения об ошибке в работе* | Идентификация наряд-заказа | Идентификатор физических активов | Идентификатор испытания | Количество полученного материала |
| Описание | Содержит дополнительную информацию и описания *свойства определения предупреждения об ошибке в работе* | Переключение точно в назначенное время | Плановое техническое обслуживание | Испытание завершено | Не применяется |
| Значение | Значение, набор значений или диапазон значений | 99387A | 105 | 88765 | 1856 |
| Значения единицы измерения | Единица измерения связанных значений свойства, если это приемлемо | Не применяется | Не применяется | Не применяется | кг |

## 14 Модель календарного плана работ

### 14.1 Определение календарного плана работ и календарный план работ

*Определения календарного плана работ* содержат набор правил, которые устанавливают конкретные календарные данные наряду с повторяющимися правилами, длительностью, датой и временем начала и окончания этих данных. Эти данные можно использовать для создания *календарного плана работ,* который будет являться календарем конкретных данных для конкретных значений дат и времени.

Модель определяет формат обмена правилами *(определение календарного плана работ)* или календарь с конкретными датами *(календарный план работ).*

***Пример — Информацию календарного плана работ можно использовать для различных целей:***

***- назначение персонала на работу в соответствующие смены и отслеживание их рабочего времени в соответствии с назначенными сменами;***

***- использование информации календарного плана для проведения операций точного подсчета и отслеживания;***

***- использование информации календарного плана для детального планирования операций;***

***- определение запланированного времени для оборудования, занятого в процессе производства, и непроизводственного времени, используемого для расчета эффективности производства;***

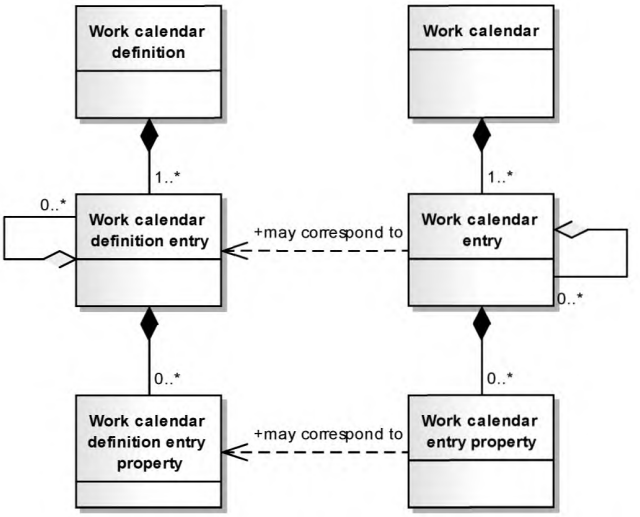
***- учет часов работы персонала;***

***- сравнение фактического времени производства с запланированным временем производства.***

Примечание — *Определения календарного плана работ* и *календарных планов работ* могут представлять собой временные периоды различной длительности:

- определение рабочего/нерабочего времени: часы или минуты;
- определение смены — день или смены;
- определение рабочего дня — дни или день;
- график работы — месяцы или недели;
- календарь рабочих смен — годы или месяцы.

На рисунке 18 представлена модель для *определений календарного плана работ* и *календарных планов работ*.




Work calendar definition — определение календарного плана работ; Work calendar — календарный план работ; Work calendar definition entry — данные определения календарного плана работ; may correspond to — может соответствовать; Work calendar entry — данные календарного плана работ; Work calendar definition entry property — свойство данных определения календарного плана работ; Work calendar entry property — свойство данных календарного плана работ

Рисунок 18 — Модель календарного плана работ

### 14.2 Определение календарного плана работ

*Определение календарного плана работ* следует считать *набором данных определения календарного плана работ*.

Таблица 38 содержит перечень атрибутов сущности *определение календарного плана работ*.

Таблица 38 — Атрибуты сущности *определение календарного плана работ*

| Имя атрибута | Описание | Производство | Техническое обслуживание | Качество | Инвентарные запасы |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификация конкретного *определения календарного плана работ* | 7 дней | Обслуживание | Проверка качества | 3 смены |
| Описание | Дополнительная информация об *определении календарного плана работ* | 7-дневный двухнедельный график смен | Еженедельное обслуживание | Периодические проверки качества окружающей среды | 3-сменный график |

### 14.3 Данные определения календарного плана работ

*Календарный план работ* должен определяться как набор правил начала, длительности и периодичности, которые можно использовать для создания *данных календарного плана работ* конкретного типа.

*Данные определения календарного плана работ* могут состоять из ноля и более вложенных *данных определения календарного плана работы.*

Таблица 39 содержит перечень атрибутов сущности *данные определения календарного плана работ.*

Таблица 39 — Атрибуты сущности *данные определения календарного плана работ*

| Имя атрибута | Описание | Примеры |
|---|---|---|
| Идентификация | Идентификация конкретных *данных определения календарного плана работ* | 123 |
| Описание | Дополнительная информация о *данных определения календарного плана работ* | Падающий новогодний шарик |
| Правило старта | Определяет начальную дату и время ввода данных *определения календарного плана работ* в формате ИСО 8601.<br>Правило старта может включать время окончания, следуя формату ИСО 8601 для временного интервала | 2014-01 -01 T00:00/2114-12-31T00:00:00 |
| Правило периодичности | Определяет правило периодичности данных согласно формату ИСО 8601 | R/P1Y |
| Правило продолжительности | Определяет длительность *данных определения календарного плана работ* в формате ИСО 8601 | PT24H |
| Тип данных | Определяет тип *данных определения календарного плана работ.* Не существует определенных стандартных типов данных | Рабочая смена.<br>Банковские выходные дни.<br>Закрытие производственного объекта |

Правило старта для *данных определения календарного плана работ* должно определяться в формате ИСО 8601 для даты и времени.

***Пример 1 — 2014-05-01.***

Правило старта может включать время окончания, следуя формату ИСО 8601 для временного интервала.

***Пример 2 — 2014-05-01/2015-06-01.***

Правило периодичности для *данных определения календарного плана работ* должно определяться в формате ИСО 8601 для периодичности.

***Пример 3 — R2M15D — Периодичность раз в два месяца или раз в 15 дней.***

Правило длительности для *данных определения календарного плана работ* должно определяться в формате ИСО 8601 для длительности.

***Пример 4 — PT15H — 15 часов.***

### 14.4 Свойство данных определения календарного плана работ

Свойство *данных определения календарного плана работ* должно определяться как *свойство данных определения календарного плана работ.*

Таблица 40 содержит перечень атрибутов сущности *свойство данных определения календарного плана работ.*

Таблица 40 — Атрибуты сущности *свойство данных определения календарного плана работ*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификация | Однозначная идентификация свойства |
| Описание | Дополнительная информация о свойстве |

*Окончание таблицы 40*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Значение | Значение по умолчанию, набор значений или диапазон свойств. Представляет собой диапазон возможных числовых значений, перечень возможных значений, или он может быть пустым, если какое-либо значение действует |
| Значение единицы измерения | Единица измерения ассоциированного значения свойства, если это приемлемо |

### 14.5 Календарный план работ

*Календарный план работ* должен определяться как набор *данных календарного плана работ.* Таблица 41 содержит перечень атрибутов сущности *календарный план работ.*

Таблица 41 — Атрибуты *сущности календарный план работ*

| Имя атрибута | Описание | Производственные экземпляры | Экземпляры обслуживания | Экземпляры качества | Инвентарные экземпляры |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификатор | Идентификация конкретного *календарного плана работ* | Первая смена | Плановые закрытия | Заказ на исходное вещество | Перемещения резервуара |
| Описание | Дополнительная информация о *календарном плане работ* | Определение первой смены с выходными | Плановые закрытия следующего года | План заказа исходных веществ | Календарь перемещений резервуара |

### 14.6 Данные календарного плана работ

*Элемент календарного плана работ* должен определяться как календарный элемент с датой и временем начала, датой и временем окончания и типом элемента.

*Элемент календарного плана работ* может состоять из ноля и более вложенных *элементов календарного плана работ.* Таблица 42 содержит перечень атрибутов сущности *элемент календарного плана работ.*

Таблица 42 — Атрибуты сущности *элемент календарного плана работ*

| Имя атрибута | Описание | Примеры |
|---|---|---|
| Идентификация | Идентификация *данных календарного плана работ* | 001 |
| Описание | Дополнительная информация об *элементе календарного плана работ* | Майский праздник |
| Дата и время начала | Определяет дату и время начала *данных календарного плана работ* | 2014-05-01T00H00M00S |
| Дата и время окончания | Определяет дату и время окончания *данных календарного плана работ* | 2014-05-01T23H59M59S |
| Тип данных | Определяет тип *данных календарного плана работ.* Не существует определенных стандартных типов данных | Рабочая смена. Банковские выходные дни. Закрытие производственного объекта |

### 14.7 Свойство данных календарного плана работ

Свойство *данных календарного плана работ* должно определяться как *свойство данных календарного плана работ.*

Таблица 43 содержит перечень атрибутов сущности *свойство данных календарного плана работ.*

Таблица 43 — Атрибуты сущности *свойство данных календарного плана работ*

| Имя атрибута | Описание |
|---|---|
| Идентификация | Однозначная идентификация свойства |
| Описание | Дополнительная информация о свойстве |
| Значение | Значение по умолчанию, набор значений или диапазон свойств.<br>Представляет собой диапазон возможных числовых значений, перечень возможных значений, или он может быть пустым, если какое-либо значение действует |
| Значение единицы измерения | Единица измерения ассоциированного значения свойства, если это приемлемо |

## 15 Рабочие документы

В случае если документы рассматриваются как ресурс, необходимый для выполнения единицы работы, то рабочие документы должны представляться в виде материалов, ролевого оборудования или физических активов.

Примечание 1 — В МЭК 62264-1 (5.2.4.2) рабочие документы определяются в качестве ресурсов:

«Домен управления производственными операциями (МОМ-домен) должен включать в себя перечень функциональных возможностей управляющих ресурсов, непосредственно связанных с производством и контролем. Ресурсы в МОМ-домене включают в себя персонал, оборудование и материалы, а также другие элементы, например, рабочие документы, необходимые для начала работы и ее завершения. С целью выполнения задач производственного планирования в части управления ресурсами может потребоваться резервирование локальных ресурсов».

Примечание 2 — В МЭК 62264-3 (7.5) документация также определяется в качестве ресурсов:

«Управление ресурсами технического обслуживания должно определяться как набор видов деятельности, который управляет информацией о состоянии ресурсов и взаимосвязей между ресурсами, используемых в рамках домена управления техническим обслуживанием. Управляемые ресурсы могут включать в себя оборудование и средства технического обслуживания, персонал (с соответствующей квалификацией), документацию, материалы и энергию, используемые при техническом обслуживании».

При управлении производственными операциями также необходимо управлять рабочими документами как ресурсами, необходимыми для выполнения конкретных единиц работы, по аналогии с другими ресурсами, ранее рассмотренными в настоящем стандарте.

Примечание 3 — Рабочие документы могут существовать на любом информационном носителе, например, на бумажном носителе, в виде электронного файла и т. п.

Примечание 4 — Рассматриваемые здесь рабочие документы ограничены только документами, необходимыми для проведения производственных операций.

Примечание 5 — Рабочие шаблоны и рабочие характеристики могут содержать ссылки на рабочие документы.

***Пример — Рабочие документы, которыми требуется управлять, включают в себя:***
***- чертежи оборудования или системы;***
***- стандартные операционные процедуры;***
***- техническую документацию;***
***- руководства по эксплуатации;***
***- инструкции.***

## 16 Модель данных о выполняемых работах

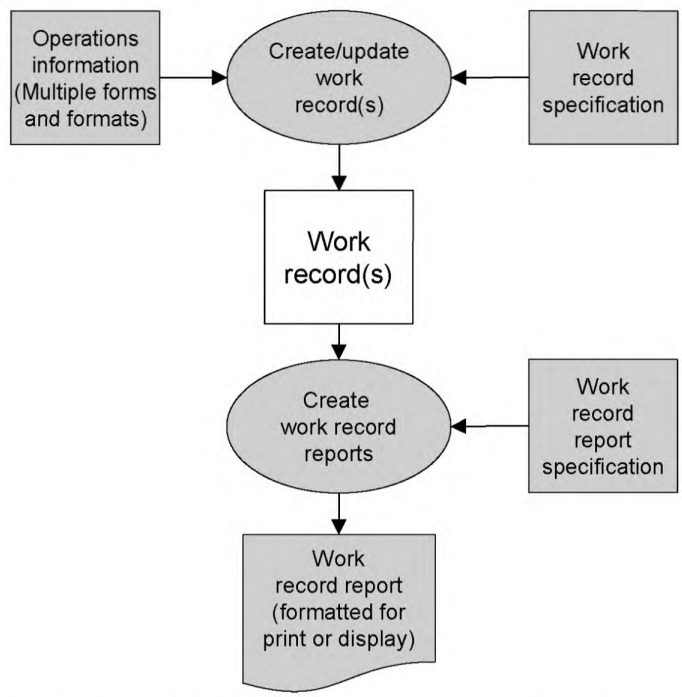
### 16.1 Определение данных о выполняемых работах

*Данные о выполняемых работах* должны определяться как подмножество информации об исполнении и бизнес-информации, которая аккумулируется на основе бизнес-требований, определяемых спецификацией на данные о выполняемых работах. *Данные о выполняемых работах* состоят из данных о производстве продукта, а также всех дополнительных данных, необходимых для подтверждения соответствия бизнес-требованиям к данным.

Примечание 1 — Данная информация может включать в себя информацию о реализации производственного процесса, как конкретную информацию об оборудовании, комментарии оператора, аварийные сигналы, элементы, относящиеся к определению работы (например, информацию о *рабочих шаблонах, рабочих директивах* и о *планах работ*), так и информацию, необходимую для обеспечения эксплуатации (например, журналы инструктажа, протоколы обслуживания и рабочие условия).

Примечание 2 — Информация о *выполнении работ* включает в себя информацию о конкретном наборе наряд-заказов. *Данные о выполняемых работах* могут содержать информацию о комплексных *наряд-заказах* и информацию, не относящуюся непосредственно к какому-либо конкретному *наряд-заказу. Данные о выполняемых работах* могут содержать информацию о конкретном *выполнении работы* (или о *реакции на работу).* Обычно *выполнение работы* является реакцией на выполняемую работу, указанную в *плане работ. Данные о выполняемых работах* могут содержать дополнительные детали обо всей деятельности, связанной с операциями.

*Данные о выполняемых работах* предназначены обеспечить коммерчески нейтральное представление информации в форме, приемлемой для архивирования и хранения. На рисунке 19 представлены деятельность и информация, связанные с созданием, техническим обслуживанием и использованием *данных о выполняемых работах*. В белом прямоугольнике приведена информация, относящаяся к настоящему стандарту; информация о деятельности и другие массивы данных (серые прямоугольники) представлены для иллюстрации внешних факторов для *данных о выполняемых работах.* Отдельно отмечена деятельность по созданию *данных о выполняемых работах,* использующая информацию об операциях, как правило, из различных источников и в разнообразных формах и форматах, а также спецификацию информации, которую предполагается использовать для создания *данных о выполняемых работах.* Также отмечена деятельность, которая использует *данные о выполняемых работах* и спецификации протоколов *данных о выполняемых работах* для создания протоколов *данных о выполняемых работах*, которые пригодны для печати или вывода на экран.




Operations information (Multiple forms and formats) — информация об операциях (различные формы и форматы); Create/update work record(s) — создание/обновление данных о выполняемых работах; Work record specification — спецификация данных о выполняемых работах; Work record(s) — данные о выполняемых работах; Create work record reports — создание протоколов/отчетов данных о выполняемых работах; Work record report specification — спецификация протоколов/отчетов данных о выполняемых работах; Work record report (formatted for print or display) — протокол/отчет данных о выполняемых работах (отформатированный для печати или вывода на экран)

Рисунок 19 — Конфигурация данных о выполняемых работах

Примечание 3 — Спецификация *данных о выполняемых работах* является информацией, предназначенной для использования при определении *данных о выполняемых работах*. Содержание и формат спецификаций *данных о выполняемых работах* в настоящем стандарте не определены.

Примечание 4 — Спецификация протокола *данных о выполняемых работах* является информацией, предназначенной для использования при определении протокола *данных о выполняемых работах*. Содержание и формат спецификаций протокола *данных о выполняемых работах* в настоящем стандарте не определены.

### 16.2 Данные о выполняемых работах

*Данные о выполняемых работах* должны использовать определения данных серийного производства в соответствии с МЭК 61512-4 со следующими исключениями:

1) *данные о выполняемых работах* следует использовать взамен *данных серийного производства;*

2) *спецификацию данных о выполняемых работах* следует использовать взамен спецификации *данных серийного производства*;

3) *элемент данных о выполняемых работах* следует использовать взамен *данных серийного производства;*

4) идентификатор спецификации *данных о выполняемых работах* следует использовать взамен идентификатора спецификации *данных серийного производства*. Это является однозначной идентификацией спецификации данных о выполняемых работах, используемой для создания *данных о выполняемых работах;*

5) *ссылку на данные о выполняемых работах* следует использовать взамен *ссылки на данные серийного производства;*

Примечание — Она является ссылкой на элемент *данных о выполняемых работах.*

6) *данные о выполняемых работах* могут содержать *данные серийного производства* в соответствии с МЭК 61512-4*;*

7) информация о событиях, связанных с *предупреждением о нарушении в работе*, может быть представлена в виде аварийного события.

### 16.3 Расширение данных о выполняемых работах

*Данные о выполняемых работах* должны быть расширением определения *данных серийного производства* в соответствии с МЭК 61512-4 вместе со следующими дополнительными расширениями:

1) *планы операций* включены в качестве набора элементов *плана операций* (как это определено в МЭК 62264-2);

2) *определения операций* включены в качестве набора элементов *определения операций* (как это определено в МЭК 62264-2);

3) *выполнения операций* включены в качестве набора элементов *выполнения операций* (как это определено в МЭК 62264-2);

4) *рабочие шаблоны* включены в качестве набора элементов *рабочего шаблона*;

5) *рабочие директивы* включены в качестве набора элементов *рабочей директивы*;

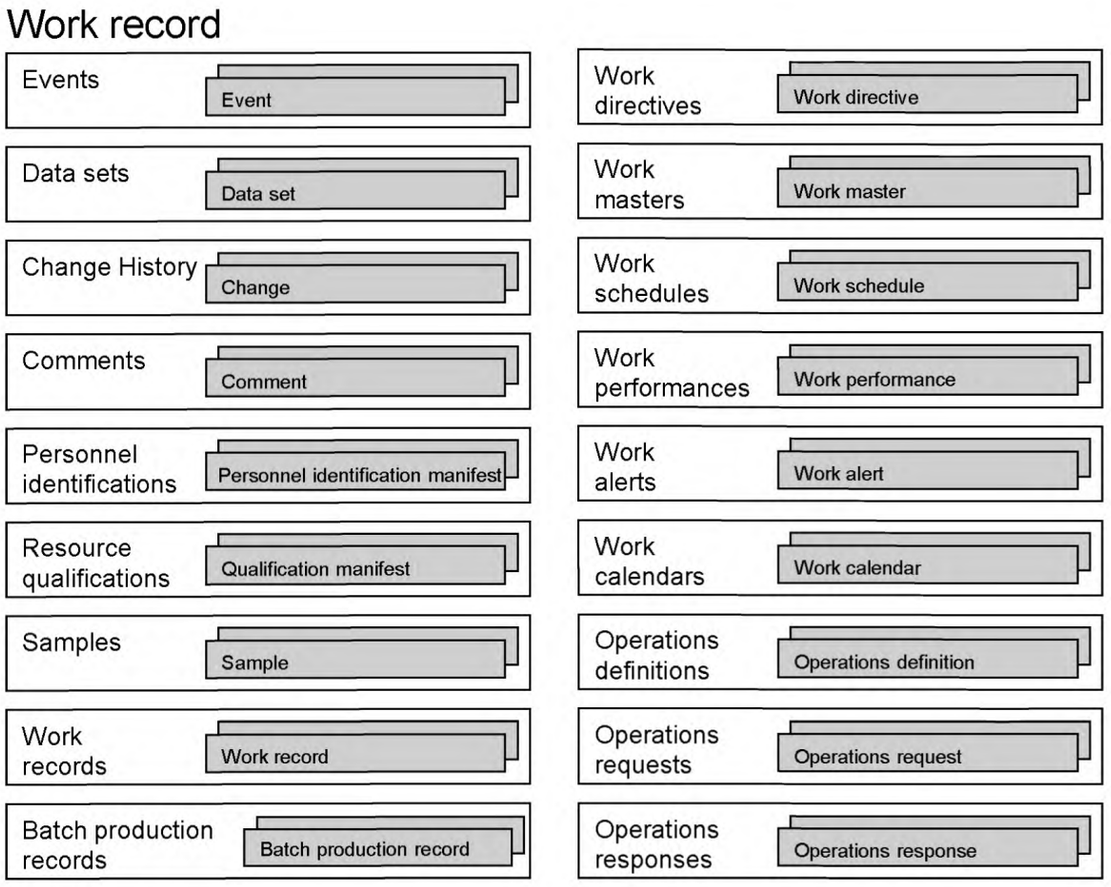
6) *планы работ* включены в качестве набора элементов *плана работ*;

7) *выполнения работ* включены в качестве набора элементов *выполнения работ*;

8) конкретные элементы, связанные с данными о партии изделий, удалены;

9) *данные серийного производства* включены в качестве набора элементов *данных серийного производства* (как это определено в МЭК 61512-4).

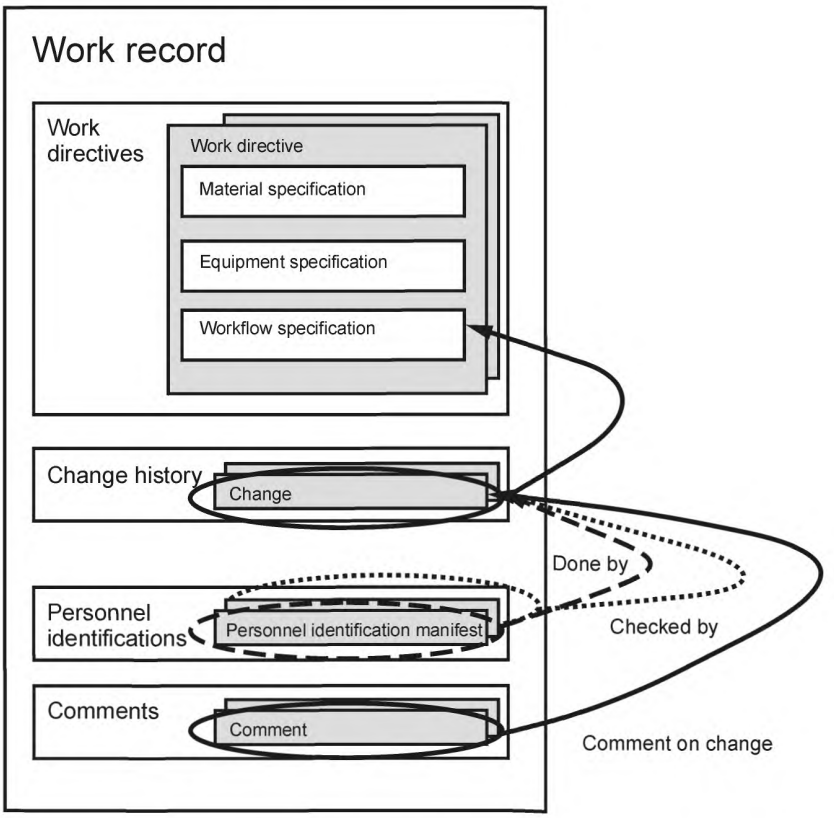
*Данные о выполняемых работах* являются контейнером для контейнеров, а каждый суб-контейнер имеет ноль или более элементов для объекта конкретного типа. На рисунке 20 приведен пример *данных о выполняемых работах* (внешний белый прямоугольник), который содержит по одному типу суб-контейнера (внутренние белые прямоугольники) и многочисленные элементы внутри каждого субконтейнера (серые прямоугольники).




Work record — данные о выполняемых работах; Events — события; Event — событие; Data sets — наборы данных; Data set — набор данных; Change History — перечень изменений; Change — конкретное изменение; Comments — комментарии; Comment — комментарий; Personnel identifications — идентификации персонала; Personnel identification manifest — декларация идентификации персонала; Resource qualifications — квалификации ресурсов; Qualification manifest — декларация квалификации; Samples — образцы; Sample — образец; Work records — данные о выполняемых работах; Work record — данные о выполняемой работе; Batch production records — данные серийного производства; Batch production record — данные конкретного серийного производства; Work directives — рабочие директивы; Work directives — рабочая директива; Work masters — рабочие шаблоны; Work master — рабочий шаблон; Work schedules — планы работ; Work schedule — план работ; Work performances — выполнения работ; Work performance — выполнение работ; Work alerts — предупреждения об ошибке в работе; Work alert — предупреждение об ошибке в работе; Work calendars — календарные планы работ; Work calendar — календарный план работ; Operations definitions — определения операций; Operations definition — определение операций; Operations requests — запросы на операции; Operations request — запрос на операции; Operations responses — реакции на операции; Operations response — реакция на операции

Рисунок 20 — Пример контейнера данных о выполняемых работах

Элементы *данных о выполняемых работах* могут иметь ссылки на другие элементы *данных о выполняемых работах,* как это показано на рисунке 21. На рисунке 21 приведен пример *перечня изменений*, который ссылается на измененную *спецификацию производственного процесса рабочей директивы,* две *декларации идентификации персонала* и один *комментарий,* который ссылается на *элемент перечня изменений.* Первая *декларация идентификации персонала* идентифицирует конкретное лицо и действие «создана» как ответную реакцию на *перечень изменений.* Вторая декларация идентифицирует конкретное лицо и действие «проверена» как ответную реакцию на *перечень изменений.* Указанный *комментарий* связан с конкретным изменением.




Work record — данные о выполняемых работах; Work directives — рабочие директивы; Work directive — рабочая директива; Material specification — спецификация материала; Equipment specification — спецификация оборудования; Workflow specification — спецификация производственного процесса; Change history — перечень (история) изменений; Change — изменение; Personnel identifications — идентификации персонала; Personnel identification manifest — декларация идентификации персонала; Comments — комментарии; Comment — комментарий; Done by — создана; Checked by — проверена; Comment on change — комментарий на изменение

Рисунок 21 — Пример ссылки на элемент данных о выполняемых работах

### 16.4 Модель данных о выполняемых работах

Объектная модель *данных о выполняемых работах* представлена на рисунке 22. Объекты с серым затемнением определены в МЭК 61512-4.

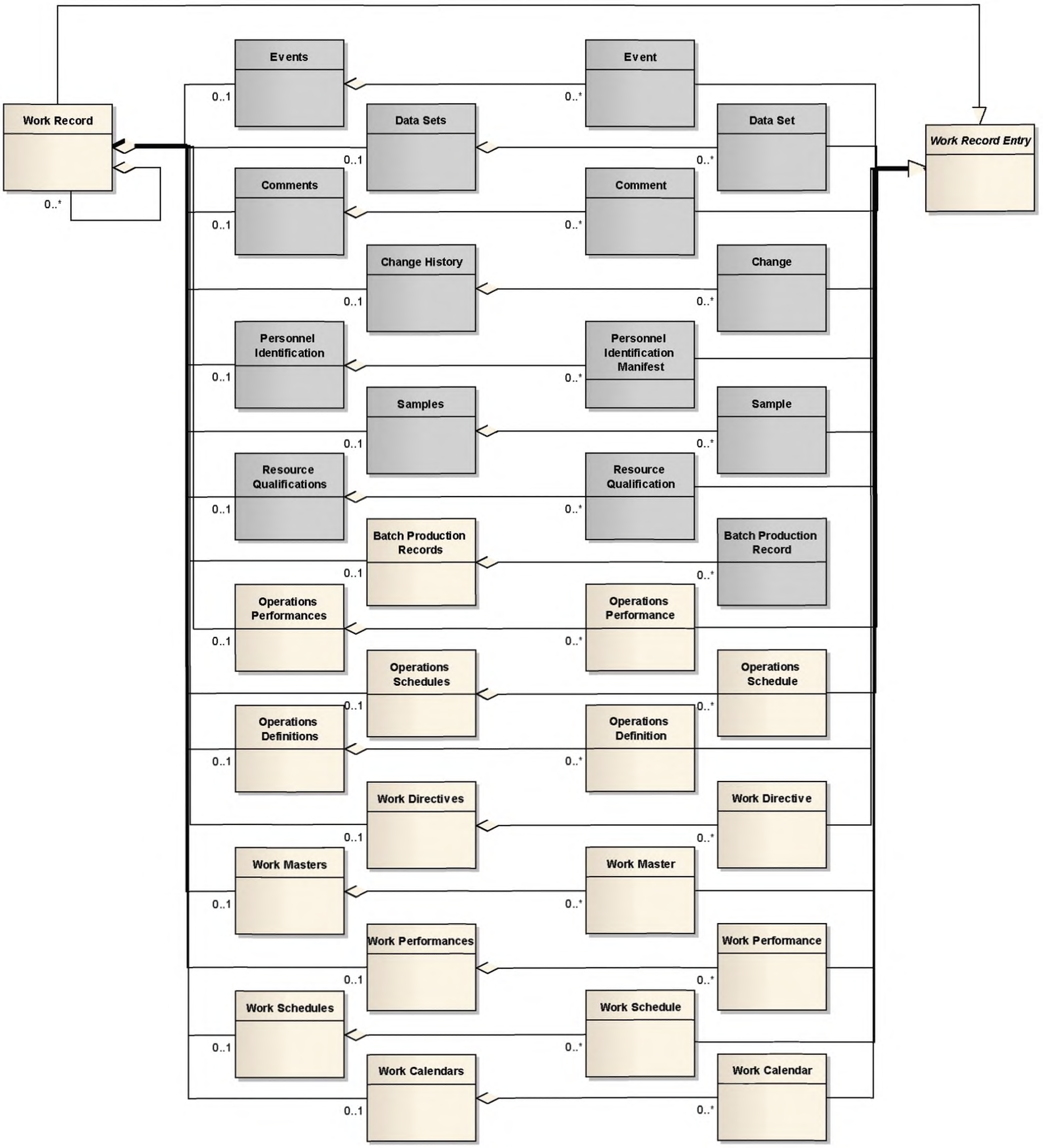



Рисунок 22, лист 1 — Модель данных о выполняемых работах

Work record — данные о выполняемых работах; Events — события; Event — событие; Data sets — наборы данных; Data set — набор данных; Change History — перечень изменений; Change — изменение; Comments — комментарии; Comment — комментарий; Personnel identifications — идентификации персонала; Personnel identification manifest — декларация идентификации персонала; Resource qualifications — квалификации ресурсов; Resource qualification — квалификация ресурсов; Samples — образцы; Sample — образец; Batch production records — данные серийного производства; Batch production record — данные о конкретном серийном производстве; Operations Performances — выполнение операций; Operations Performance — выполнение операции; Operations Schedules — планы операций; Operations Schedule — план операций; Operations definitions — определения операций; Operations definition — определение операций; Work directives — рабочие директивы; Work directive — рабочая директива; Work masters — рабочие шаблоны; Work master — рабочий шаблон; Work performances — выполнения работ; Work performance — выполнение работы; Work schedules — планы работ; Work schedule — план работ; Work calendars — календарные планы работ; Work calendar — календарный план работ

Рисунок 22, лист 2

### 16.5 Элемент данных о выполняемых работах

*Элемент данных о выполняемых работах* является абстрактным типом, используемым для определения общих атрибутов для многих объектов, которые составляют *данные о выполняемых работах.* Все специализированные типы объектов сущности *элемент данных о выполняемых работах* (см. рисунок 22) должны иметь атрибуты, определенные в таблице 44.

Таблица 44 — Атрибуты сущности *элемент данных о выполняемых работах*

| Имя атрибута | Описание | Примеры |
|---|---|---|
| Идентификатор элемента | Идентификатор, являющийся однозначным в рамках области применения *данных о выполняемых работах.* Этот атрибут является обязательным | 1<br>239432<br>4A34B |
| Описание | Дополнительная информация об элементе | Рабочая директива встроена в *данные о выполняемых работах.*<br>Набор временных данных для данных конкретной серии хранится в архивной базе данных |
| Внешняя ссылка | Содержит ссылку на данные, которая хранится вне данных о выполняемых работах.<br>Примечание 1 — Если эти данные встроены в данные о выполняемых работах, то этот атрибут не используется.<br>Примечание 2 — Формат ссылки определяется соответствующей спецификацией | Контрольная система для работы ячейки A<br>\\dept_share\archive2004\ product_ABC |
| Тип объекта | Идентифицирует тип объекта, на котором основан элемент | Рабочий шаблон.<br>Набор данных.<br>Перечень изменений |
| Метка реального времени | Метка реального времени, ассоциированная с элементом | 2013-07-14 1454+0100<br>01 марта 2014 14:25 UTC<br>Апрель 23, 2012 8:30 AM ET |

### 16.6 Объекты — контейнеры данных о выполняемых работах

Нижеуказанные объекты являются объектами-контейнерами, которые не имеют определенных атрибутов.

1) *Планы операций* должны определяться как контейнер элементов *плана операций* (как это определено в МЭК 62264-2).

2) *Определения операций* должны определяться как контейнер элементов *определения операций* (как это определено в МЭК 62264-2).

3) *Выполнения операций* должны определяться как контейнер элементов *выполнения операций* (как это определено в МЭК 62264-2).

4) *Рабочие шаблоны* должны определяться как контейнер элементов *рабочего шаблона*.

5) *Рабочие директивы* должны определяться как контейнер элементов *рабочей директивы*.

6) *Планы работ* должны определяться как контейнер элементов *плана работ*.

7) *Выполнения работ* должны определяться как контейнер элементов *выполнения работ*.

8) *Календарные планы работ* должны определяться как контейнер элементов *календарного плана работ*.

9) *Сведения о серийном производстве* должны определяться как контейнер элементов *сведения о серийном производстве* (как это определено в МЭК 62264-4).

### 16.7 Типы и подтипы событий

Процедурное событие выполнения, определенное в МЭК 61512-4, следует использовать для сноски на события, связанные с производственным процессом наряд-заказа.

Стандартные типы и подтипы событий, определенные в таблице 45, должны быть добавлены к стандартным типам событий МЭК 61512-4.

Таблица 45 — Дополнительные типы и подтипы событий

| Тип события | Подтип события | Описание |
|---|---|---|
| Рабочая директива | Модификация | Изменение значения параметра в рабочей директиве.<br>Атрибут значения содержит новое значение данных. Предыдущее значение содержит старое значение данных.<br>***Пример 1 — Установленная температура изменилась до 500, масштабирующий фактор включен в рабочую директиву*** |
| Рабочая директива | Оборудование | Изменение в оборудовании, предписанном к или ассоциированном с рабочей директивой.<br>Атрибут значения содержит новое наименование оборудования. Предыдущее значение содержит старое наименование оборудования.<br>***Пример 2 — Упаковочная линия 22, ассоциированная с этапом производственного процесса 184*** |
| Оборудование | Выделение | Выделение оборудования под наряд-заказ. Атрибут значения содержит идентификатор оборудования.<br>***Пример 3 — Рабочая единица получена*** |
| Оборудование | Изъятие | Изъятие оборудования из наряд-заказа. Атрибут значения содержит идентификатор оборудования.<br>***Пример 4 — Рабочая единица изъята*** |
| Процедурное выполнение | Запрос на ввод | Запрос от производственного процесса к оператору с целью обеспечения информацией для завершения логической схемы производственного процесса.<br>Атрибут значения содержит текст, направленный оператору.<br>***Пример 5 — Выполните SOP 324, проведите очистку линии SOP 394*** |
| Физические активы | Выделение | Выделение физических активов под наряд-заказ. Атрибут значения содержит идентификатор оборудования.<br>***Пример 6 — Рабочая единица получена*** |
| Физические активы | Изъятие | Изъятие физических активов из наряд-заказа. Атрибут значения содержит идентификатор оборудования.<br>***Пример 7 — Рабочая единица изъята*** |
| Персонал | Назначение | Назначение конкретного лица для выполнения наряд-заказа.<br>Значение содержит идентификатор конкретного лица |
| Персонал | Неназначенный | Операция обратная операции назначения конкретного лица для выполнения наряд-заказа.<br>Значение содержит идентификатор конкретного лица |

*Окончание таблицы 45*

| Тип события | Подтип события | Описание |
|---|---|---|
| Предупреждение об ошибке в работе | Сгенерированный | Генерация предупреждения об ошибке в работе.<br>Значение содержит информацию о предупреждении об ошибке в работе. Дополнительная информация может содержаться в объекте аварийное событие (см. МЭК 61512-4) |

## 17 Перечни и взаимосвязи объекта

Рисунок 23 содержит иллюстрацию того, как взаимосвязаны некоторые из объектных моделей.

Примечание 1 — Модели *предупреждения об ошибке в работе* и *ключевого показателя эффективности (KPI)* не имеют прямого отношения к другим моделям.

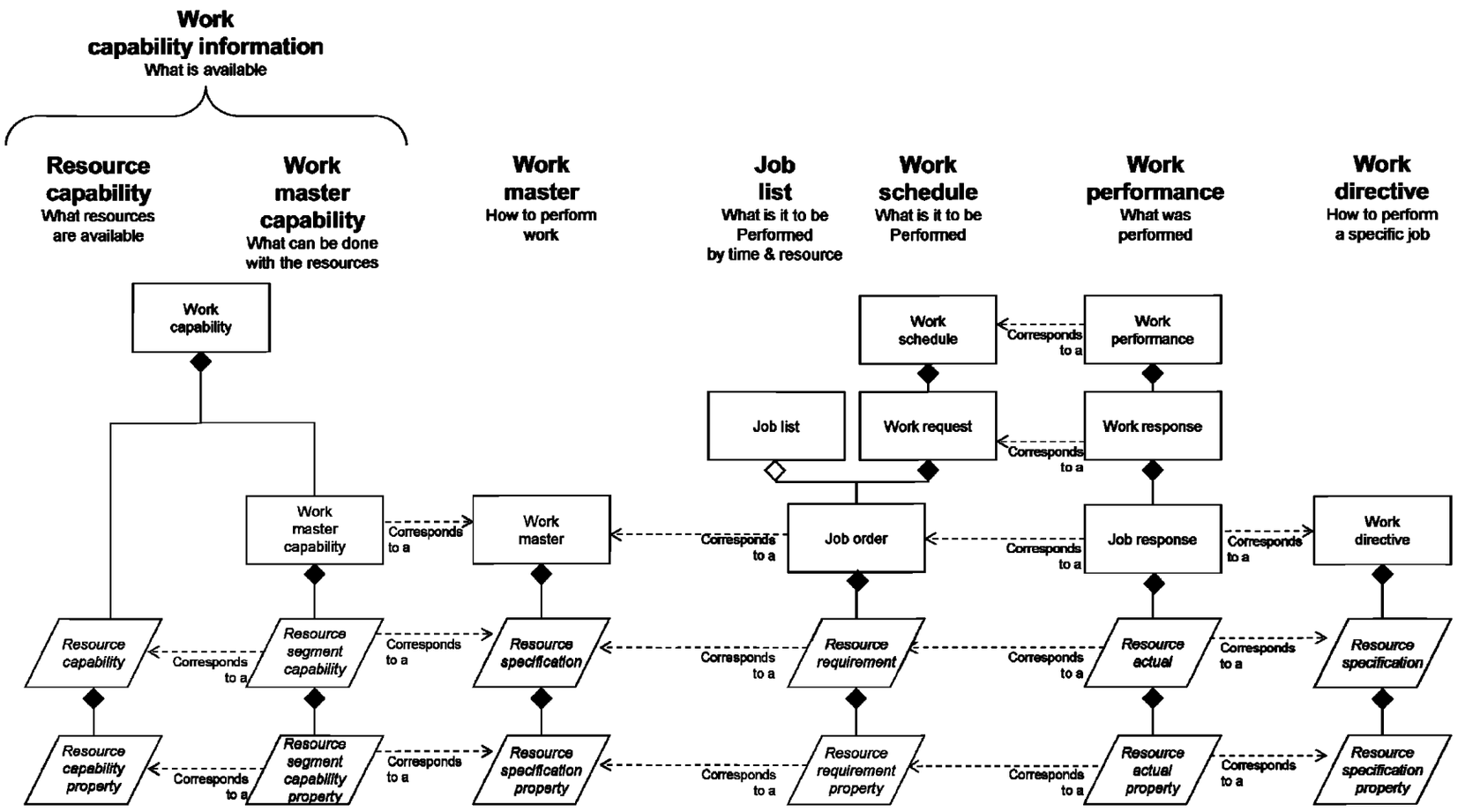
Примечание 2 — Модель *сети взаимосвязей ресурсов* здесь не показана, потому что она относится к ресурсам (см. МЭК 62264-2).

В параллелограммах на рисунке 23 представлены любые из возможных ресурсов (персонал, оборудование, физические активы или материал) или свойства ресурсов.

Таблица 46 представляет объекты, определенные в настоящем стандарте и связанные с ними модели.

Таблица 46 — Объекты и модели

| Объект | Модель |
|---|---|
| От ссылки на ресурс | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| От свойства ссылки на ресурс | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| Перечень заданий | Модель плана работ |
| Наряд-заказ | Модель плана работ |
| Параметр наряд-заказа | Модель плана работ |
| Реакция на задание | Модель выполнения работы |
| Перечень реакций на задание | Модель выполнения работы |
| Данные реакции на задание | Модель выполнения работы |
| Соединение сети ресурсов | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| Свойство соединения сети ресурсов | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| Тип соединения сети ресурсов | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| Свойство типа соединения сети ресурсов | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| Сеть взаимосвязей ресурсов | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| К ссылке на ресурс | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| К свойству ссылки на ресурс | Модель сети взаимосвязей ресурсов |
| Предупреждение об ошибке в работе | Модель предупреждения об ошибке в работе |
| Определение предупреждения об ошибке в работе | Модель предупреждения об ошибке в работе |
| Свойство определения предупреждения об ошибке в работе | Модель предупреждения об ошибке в работе |
| Свойство предупреждения об ошибке в работе | Модель предупреждения об ошибке в работе |
| Рабочие возможности | Модель рабочих возможностей |




Work capability information — информация о рабочих возможностях; What is available — что доступно; Resource capability — возможности ресурсов (обеспеченность ресурсами); What resources are available — какие ресурсы доступны; Work master capability — возможности рабочего шаблона; What can be done with the resources — что можно сделать с ресурсами; Work master — рабочий шаблон; How to perform work — как выполнить работу; Job list — перечень заданий; What is it to be Performed by time & resource — что должно быть выполнено со временем с ресурсами; Work schedule — план работ; What is it to be Performed — что должно быть выполнено; Work performance — выполнение работ; What was performed — что было выполнено; Work directive — рабочая директива; How to perform a specific job — как выполнить конкретное задание; Work capability — рабочие возможности; Work master capability — возможности рабочего шаблона; Work master — рабочий шаблон; Resource segment capability — возможности сегмента ресурсов; Resource specification — спецификация ресурсов; Resource capability property — свойство возможности ресурсов; Resource segment capability property — свойство возможности сегмента ресурсов; Resource specification property — свойство спецификации ресурсов; Corresponds to a — соответствует; Resource requirement — требования к ресурсам; Resource requirement property — свойство требований к ресурсам; Work calendar — календарный план работ; Work performance — выполнение работ; Job list — перечень заданий; Work request — заявка на выполнение работ; Work response — реакция на работу; Job order — наряд-заказ; Job response — реакция на задание; Resource actual — фактические ресурсы; Resource specification — спецификация ресурсов; Resource actual property — свойство фактических ресурсов; Resource specification property — свойство спецификации ресурсов; Resource → Personnel, Equipment, Physical Asset or Material — ресурс → персонал, оборудование, физические активы или материал

Рисунок 23 — Взаимосвязи между моделями

*Окончание таблицы 46*

| Объект | Модель |
|---|---|
| Определение работ | Модель определения работы |
| Рабочая директива | Модель определения работы |
| Рабочий шаблон | Модель определения работы |
| Способность рабочего шаблона | Модель способности рабочего шаблона |
| Выполнение работ | Модель выполнения работы |
| Заявка на выполнение работ | Модель плана работ |
| Реакция на работу | Модель выполнения работ |
| План работ | Модель плана работ |
| Спецификация работы | Модель определения работы |
| Спецификация производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Соединение спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Свойство соединения спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Тип соединения спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Свойство типа соединения спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Узел спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Свойство узла спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Тип узла спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Свойство типа узла спецификации производственного процесса | Модель спецификации производственного процесса |
| Данные о выполняемых работах | Модель данных о выполняемых работах |
| Определение календарного плана работ | Модель календарного плана работ |
| Календарный план работ | Модель календарного плана работ |

## 18 Соответствие настоящему стандарту

Оценка соответствия спецификации настоящему стандарту определяется:

a) использованием терминологии, определенной в настоящем стандарте;

b) поддержкой объектных моделей (сеть взаимосвязей ресурсов, определение работы, план работ, выполнение работы, рабочие возможности, перечень заданий и предупреждение об ошибке в работе);

c) использованием поддерживаемых объектов, перечисленных в таблице 46;

d) использованием атрибутов для каждого поддерживаемого объекта;

e) взаимосвязями между поддерживаемыми объектами;

f) декларацией о полной степени соответствия определений, объектов, атрибутов и взаимосвязей или же в случае частичного соответствия декларацией, однозначно определяющей области несоответствия.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Вопросы и ответы по использованию объектов настоящего стандарта

### А.1 Как использовать зависимости в плане работ и реакции на работу?

**Вопрос:**

Как использовать зависимости в *плане работ* и *реакции на работу*?

**Ответ:**

Существуют различные типы зависимостей (доступность ресурсов, приоритет заказчика, зависимость от процесса и другие).

Реальные приложения требуют моделирования различных типов зависимостей между рабочими запросами.

Например, MRP/ERP системы на Уровне 4 могут выдать отдельные запросы на подсистемы или отдельный запрос на конечную систему конкретного конечного продукта и на изготовление промежуточных материалов, которые являются подсистемами, которые предстоит собрать воедино. Естественно, здесь существует зависимая от рабочего процесса взаимосвязь, и конечная сборка должна начинаться после изготовления всех подсистем. Это осуществляется на этапе реализации, когда в рамках производства или *заявки на выполнение работ* устанавливают время начала и/или время окончания, а затем связанные с ними *сегментные запросы* указывают самое раннее время начала, самое позднее время окончания и продолжительность каждого сегмента. Алгоритм фактического распределения работы может быть реализован на Уровне 4 или Уровне 3, но должен быть представлен в запросе *производственного плана* или *плана работ*.

### А.2 Какие существуют примеры взаимосвязей ресурсов?

**Вопрос:**

Какие существуют примеры *сетей взаимосвязей ресурсов* и насколько они важны?

**Ответ:**

Ресурсные модели *сетей взаимосвязей ресурсов*, имеющие некоторую форму зависимости среди ресурсов.

В нижеприведенных примерах *сеть взаимосвязей ресурсов* может быть снабжена комментариями свойств, относящихся к среде. Могут быть включены такие свойства, как оптимальные пути доступа, пути доработки и критерии отбора для планирования приложений.

Взаимосвязи ресурсов могут быть входными данными для приложения, показывающего свойства конфигурации системы, либо выходными данными, представляющими собой результат вычислений, например, процесс оптимизации, который создал модель взаимосвязей ресурса для индикации своих выходных данных.

В следующем примере описываются три различные *сети взаимосвязей ресурсов* с помощью ресурсов оборудования, указанных на рисунке А.1.

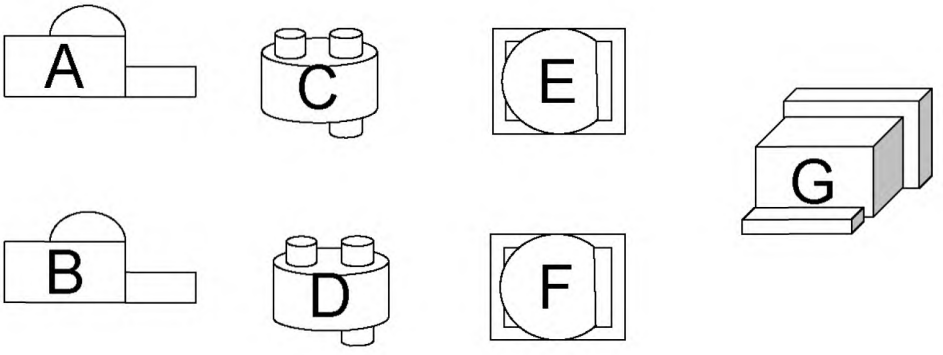



Рисунок А.1 — Ресурсы оборудования

Первой взаимосвязью является сеть маршрутизации потока материалов, как показано на рисунке А.2.

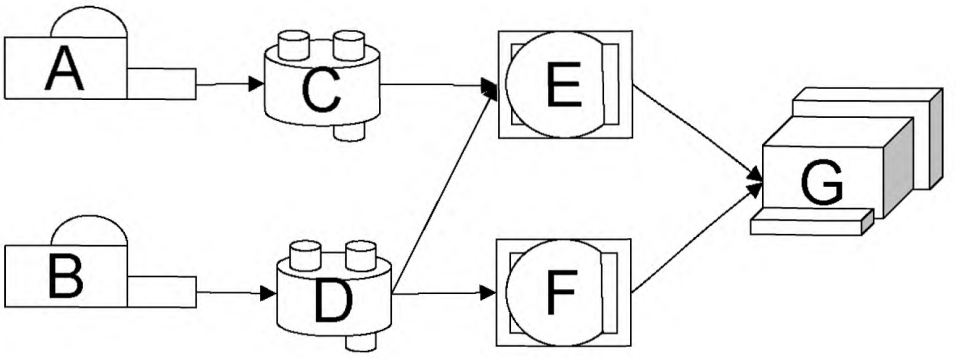
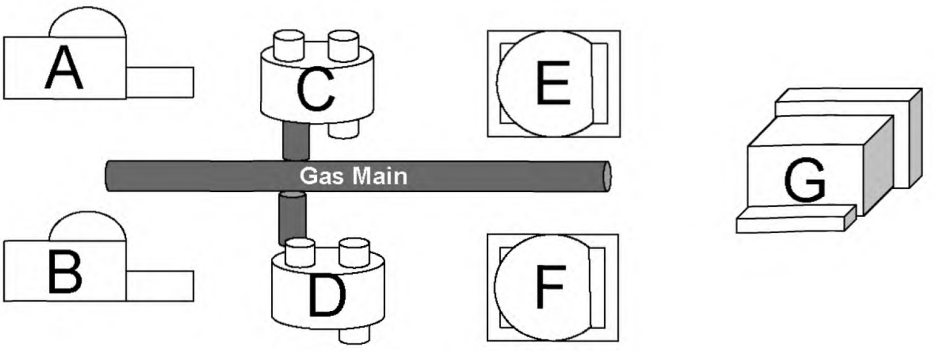



Рисунок А.2 — Сеть взаимосвязей маршрутизации

Сеть взаимосвязей маршрутизации следует моделировать как набор *соединений сети ресурсов:*
<Resource Network Connection AC> <From Resource Reference to A> <To Resource Reference to C>
<Resource Network Connection CE> <From Resource Reference to C> <To Resource Reference to E>
<Resource Network Connection EG> <From Resource Reference to E> <To Resource Reference to G>
<Resource Network Connection BD> <From Resource Reference to B> <To Resource Reference to D>
<Resource Network Connection DE> <From Resource Reference to D> <To Resource Reference to E>
<Resource Network Connection DF> <From Resource Reference to D> <To Resource Reference to F>
<Resource Network Connection FG> <From Resource Reference to F> <To Resource Reference to G>

Пакет программ детального планирования должен использовать сеть маршрутизации для определения того, какие пути через оборудование следует использовать для каждого производственного цикла.

Следующая взаимосвязь, показанная на рисунке А.3 с тем же оборудованием, иллюстрирует взаимосвязь газопровода, показывающую, какое оборудование связано с газовой магистралью. Эту взаимосвязь можно использовать в процессе планирования технического обслуживания для определения того, какое оборудование должно быть отключено, когда производится техническое обслуживание сети газовой магистрали.

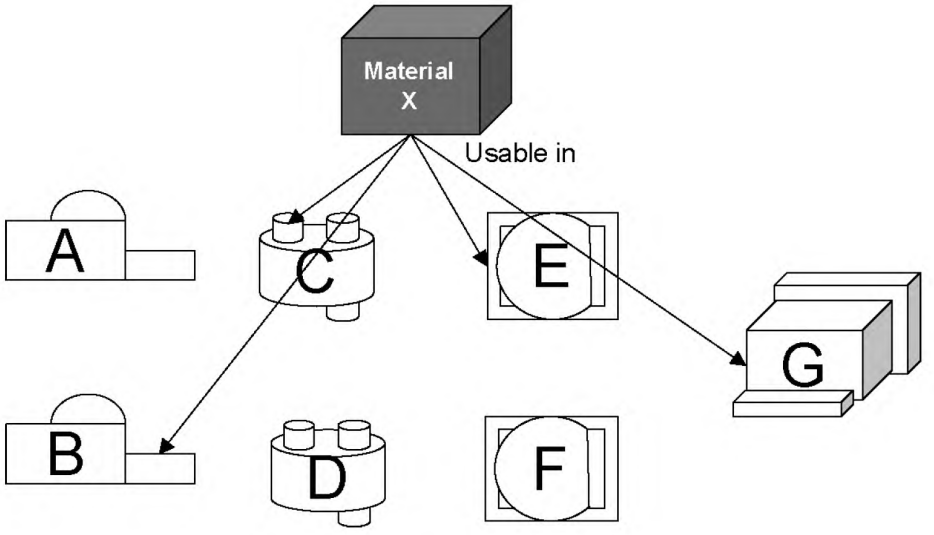



Gas Main — газовая магистраль

Рисунок А.3 — Сеть взаимосвязей газовой магистрали

Сеть взаимосвязей газовой магистрали следует моделировать как набор соединений сети ресурсов:
<Resource Network Connection GM1> <From Resource Reference to GAS_MAIN> <To Resource Reference to C>
<Resource Network Connection GM2> <From Resource Reference to GAS_MAIN> <To Resource Reference to D>

Сеть взаимосвязи ресурсов по типам ресурсов показана на рисунке А.4. Эта взаимосвязь определяет, какое оборудование можно использовать для определения материала X.




Material X — материал X; Usable in — используемый в

Рисунок А.4 — Сеть взаимосвязи «Используемый в»

Сеть взаимосвязей «Используемый в» следует моделировать как набор соединений сети ресурсов, каждая взаимосвязь которого содержит критерии отбора, соответствующие алгоритму отбора:

<Resource Network Connection X1> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to B>

<Resource Network Connection X2> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to C>

<Resource Network Connection X3> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to E>

<Resource Network Connection X4> <From Resource Reference to Material X> <To Resource Reference to G>

Данную взаимосвязь следует использовать при детальном планировании с целью определения того, какой из ресурсов можно использовать для производства материала X.

**Приложение В**
**(справочное)**

## Родственные стандарты

Интерфейсы Уровня 3 и Уровня 2 определены в МЭК 62541.

Стандарты для набора правил определены в МЭК 61512.

Как показано на рисунке В.1, существует взаимосвязь между информационными моделями МЭК 62264-2, моделями настоящего стандарта и моделями МЭК 61512. Модели МЭК 62264-2 используются для информационного обмена на основе бизнес-представления операций Уровня 4, используя *сегменты процессов* для определения сегментов операции с точки зрения бизнес-процессов. Модели типа *определение операций* и *план операций* поддерживают бизнес-представление путем определения распределения ресурсов и планирования деятельности на конкретном производственном участке.

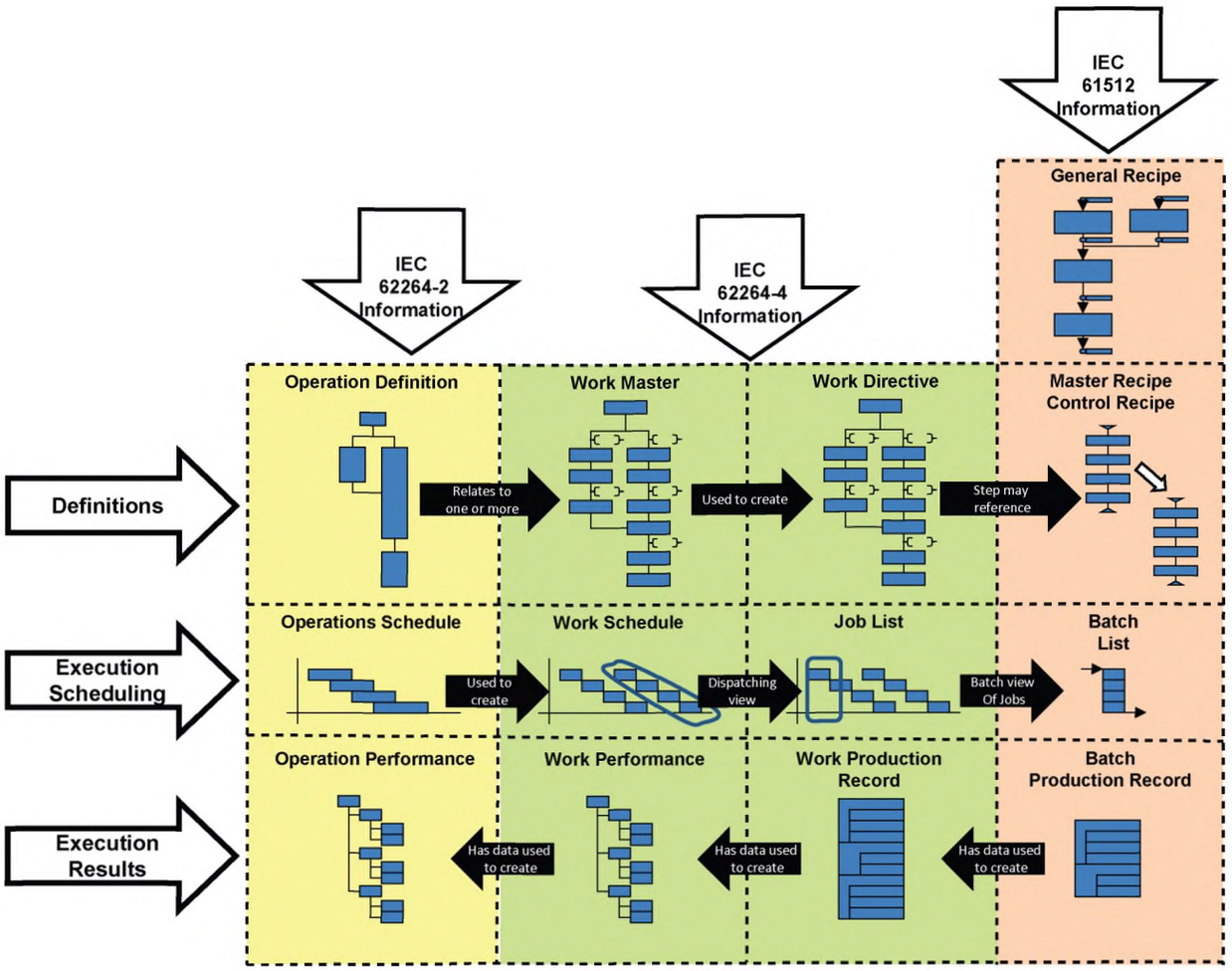
Модели в настоящем стандарте используются для информационного обмена на Уровне 3. Модели типа *определение работы* могут иметь ссылки на *определение операций*, которыми обмениваются с Уровнем 4, но они содержат подробности, необходимые для фактического выполнения деятельности на Уровне 3. Кроме того, *рабочий шаблон* и *рабочая директива* являются типами определений работы, которые содержат подробности, необходимые для выполнения работы.

Единичное *определение операций* может относиться к одному или более *рабочим шаблонам. Рабочие шаблоны* описывают, как выполнить работу, используя ресурсы, идентифицированные в *определении операций. Рабочая директива* создается из *рабочего шаблона* для конкретного *наряд-заказа.* Если этап в *рабочей директиве* определяет серийное производство (или работу, выполняемую с помощью рецептуры), тогда этап в *рабочем шаблоне* может содержать ссылку на *технологическую рецептуру* (см. МЭК 61512-1), а этап в *рабочей директиве* может иметь ссылку на *рецептуру управления* (см. МЭК 61512-1).

План операций (см. МЭК 62264-2), определяющий распределение ресурсов, используется для создания *плана работ* (определяющего физическую маршрутизацию и последовательность выполнения операций) при подробном планировании производственного процесса (см. МЭК 62264-3). Диспетчеризация операций (см. МЭК 62264-3) использует *список заданий плана работ.* Если в *списке заданий* присутствует процесс серийного производства, тогда созданные партии изделий обслуживаются в *списке партий изделий* (см. МЭК 61512-1).

Информация по изготовлению партии изделий может обрабатываться как *данные серийного производства.* Затем данную информацию можно объединять с другой *производственной информацией* и использовать для создания информации о *выполнении работы* (определяющей использование ресурсов для физической маршрутизации), которую, в свою очередь, можно использовать для создания информации о *производственной деятельности* (см. МЭК 62264-2), определяющей использование ресурсов с точки зрения бизнес-деятельности.

МЭК 61512-3 определяет объектную модель для общей рецептуры и рецептуры, связанной с местом производства, которые определяют представление продукта с точки зрения проектирования и разработки, независимо от какого-либо конкретного оборудования. Непосредственного эквивалента этих моделей в моделях МЭК 62264 не существует. Однако модели МЭК 61512 можно использовать для облегчения определения операций Уровня 4 и/или рабочих шаблонов Уровня 3 путем отнесения производственных циклов (см. МЭК 61512) и производственных операций (см. МЭК 61512) к сегментам процессов и маршрутизации, определенным в определениях операций и рабочих шаблонах.




Information — информация; General Recipe — общая рецептура; Definitions — определения; Operation Definition — определение операций; Work Master — рабочий шаблон; Work Directive — рабочая директива; Master Recipe — технологическая рецептура; Control Recipe — рецептура управления; Execution Scheduling — планирование выполнения; Operation Scheduling — план операций; Work Scheduling — план работы; Job List — список заданий; Batch List — список партий изделий; Execution Results — результаты выполнения; Operation Performance — операционная деятельность; Work Performance — выполнение работы; Work Production Record — данные о выполнении работ; Batch Production Record — данные серийного производства

Рисунок В.1 — Взаимосвязь МЭК 62264-2 и МЭК 61512

**Приложение С**
**(справочное)**

## Представление спецификации производственного процесса в BPMN-формате

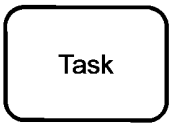
В приложении С определяется возможный способ отображения формата BPMN 2.0 (модель и нотация бизнес-процессов) на *спецификации производственного процесса.*

BPMN-формат определяет множество различных элементов на диаграмме кооперации, включающих действие (деятельность), шлюзы (логические операторы), события, данные, диаграммы хореографии и обмен сообщениями.

Нижеуказанные элементы будут представляться в виде *типов соединения спецификации производственного процесса*:

| Наименование | Символ | Описание |
|---|---|---|
| Поток управления, поток операций |  | Определяет порядок выполнения работ |
| Поток по умолчанию |  | Определяет выбранный переход по умолчанию, если все остальные условия оцениваются как ложные значения |
| Условный поток |  | Определяет переход в установленное состояние, которое определяет, используется поток или нет |
| Поток сообщений |  | Символизирует поток информации через организационные границы |
| Ссылка на обмен сообщениями |  | Связывает каналы связи и участников |
| Разветвленная ссылка на обмен сообщениями |  | Связывает каналы связи и многочисленных участников |

Нижеуказанные *типы узла спецификации производственного процесса* могут быть определены для сравнения элементов в BPMN-формате. Ниже представлен частичный перечень всех видов деятельности, шлюзов, событий, данных, диаграмм хореографии и обмена сообщениями.

| Наименование | Символ | Описание |
|---|---|---|
| Задание |  | Представляет собой единицу работы или задания, которые необходимо выполнить. Может аннотироваться с различными:<br>- операционными маркерами: маркером подпроцесса, замкнутым маркером, параллельным MI-маркером, последовательным MI-маркером, ситуативным маркером, компенсационным маркером;<br>- типами заданий: отосланное задание, полученное задание, задание пользователя, задание на ручную работу, задание по бизнес-правилу, задание на обслуживание, задача-скрипт |

*Продолжение таблицы*

| Наименование | Символ | Описание |
|---|---|---|
| Транзакция |  | Набор видов деятельности, которые логически соответствуют друг другу |
| Событийный подпроцесс |  | Запускается каждый раз, когда происходит одно из стартовых событий. На диаграмме событийный подпроцесс не связан с другими действиями потоками операций. Контур подпроцесса отображается точками |
| Вызывающее действие |  | Упаковщик для глобально определенного подпроцесса или задания |
| Эксклюзивный шлюз |  | Предназначен для разделения потока операций на несколько альтернативных маршрутов, т. е. в ходе выполнения процесса может быть активирован только один из предложенных маршрутов. Условия пропуска по исходящему маршруту задается рядом с соответствующей линией в виде логического выражения |
| Эксклюзивный шлюз, основанный на событиях |  | Предназначен для разделения потока операций на несколько альтернативных маршрутов. Единственный маршрут, по которому будет продолжен процесс, выбирается не на основе логического выражения, а в зависимости от произошедших событий, которые указываются по соответствующему маршруту |
| Параллельный шлюз |  | Предназначен для слияния/ветвления одновременно (параллельно) выполняемых потоков операций |
| Неэксклюзивный шлюз |  | Предназначен для разделения потока операций на несколько маршрутов, каждый из которых активируется при условии истинности связанного с ним логического выражения. Таким образом, при выполнении процесса может быть выбрано сразу несколько маршрутов, в т. ч. и ни одного в случае ложности всех выражений |
| Комплексный шлюз |  | Аналогичен неэксклюзивному шлюзу. Отличие заключается в том, что с ним связано одно выражение, которое определяет, какие из потоков операций будут активированы |
| Событие | <br> | Существует множество типов событий и каждое событие может быть определено для разной позиции в последовательности исполнения операций. Специальные показатели:<br>- сообщение, таймер, эскалация (прерывание), условие, связь, ошибка, отмена, компенсация, сигнал, множественное, параллельно множественное, завершение |
| |  | Показатели последовательности:<br>- высокого уровня; стартовое событие, прерывающее подпроцесс; стартовое событие, не прерывающее подпроцесс; инициатор обработки; прерывающее, возникающее на границе действия; непрерывающее, возникающее на границе действия; результат обработки; конечное событие |

*Продолжение таблицы*

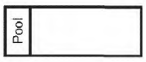
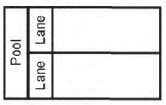
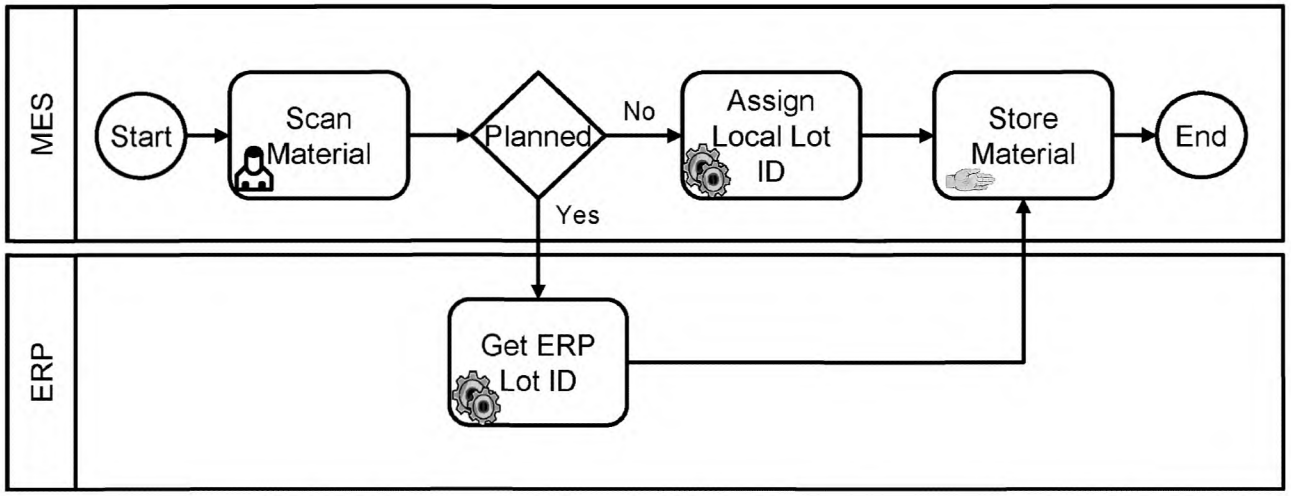
| Наименование | Символ | Описание |
|---|---|---|
| Событие |  | На BPMN-диаграмме каждый подтип события должен быть представлен отдельным символом, как показано на рисунках слева |
| Входные данные |  | Внешний вход для всего процесса |
| Выходные данные |  | Переменная, становящаяся доступной по результатам всего процесса |
| Хранилище данных |  | База данных или ее фрагмент, содержащий информацию для выполнения действий |
| Пул (участник) |  | Символ зоны ответственности. Структурное подразделение, которому поручено выполнение действия (фирма, организация, отдел, служба) |
| Дорожка |  | Символ зоны ответственности. Должность исполнителя или роль субъекта, которому поручено выполнение действия. Составная часть организационной единицы |

Рисунок С.1 используется для иллюстрации процесса BPMN, который отображается на *спецификации производственного процесса*, как показано на рисунке С.2. Далее используются следующие аббревиатуры: *спецификация производственного процесса* (WFS), *узел спецификации производственного процесса* (WSN), *свойство узла спецификации производственного процесса* (WSNP), *соединение спецификации производственного процесса* (WSC) и *свойство соединения спецификации производственного процесса* (WSCP).




Start — начало; Scan Material — сканирование материала; Planned — запланировано; Get ERP Lot ID — получение ERP-идентификатора партии; Yes — да; No — нет; Assign Local Lot ID — присвоение идентификатора локальной партии; Store Material — хранение материала; End — конец; ERP — ERP (Система управления предприятием); MES — MES (Система организации производства)

Рисунок С.1 — Пример спецификации производственного процесса в BPMN-нотации

Рисунок С.2 иллюстрирует иерархию агрегирования *модели спецификации производственного процесса.*

```
WS: ID=EXAMPLE

   +--- WSN: ID=MES, Type=LANE

        +---- WSN: ID=Start, Type=EVENT START

        +---- WSN: ID=Scan Material, Type=TASK

              +---- WSNP: Task Type=MANUAL

        +---- WSN: ID=Planned, Type=EXCLUSIVE GATEWAY

        +---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type=TASK

              +---- WSNP: Task Type=SERVICE

        +---- WSN: ID= Store Material, Type=TASK

              +---- WSNP: Task Type=USER TASK

        +---- WSN: ID= End, Type=EVENT END

        +---- WSC: From=Start, To=Scan Material

        +---- WSC: From= Scan Material, To=Planned

        +---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID

              +---- WSCP: Condition=YES

        +---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID

              +---- WSCP: Condition=NO

        +---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End

   +--- WSN: ID=ERP, Type=LANE

        +---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type=TASK

              +---- WSNP: Task Type=SERVICE

        +---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID
```

Рисунок С.2 — Пример производственного процесса в модели спецификации производственного процесса

**Приложение D**
**(справочное)**

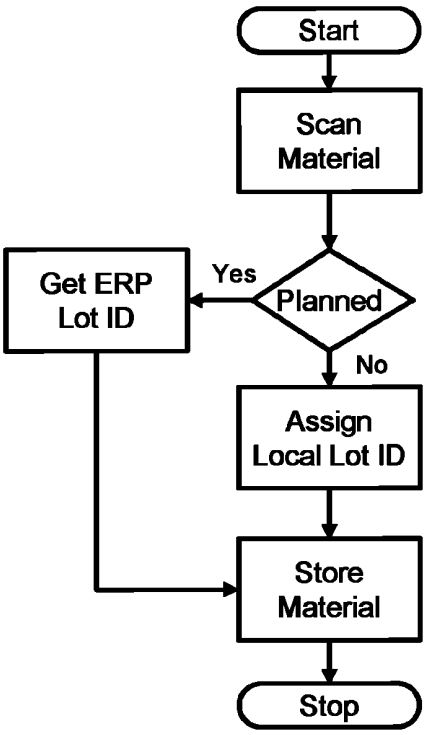
## Представление спецификации производственного процесса в виде блок-схемы

В приложение D определяется возможное отображение блок-схем на *спецификации производственного процесса.*

Нижеуказанные *типы узла спецификации производственного процесса* могут быть определены для сравнения с помощью следующих элементов блок-схемы: процесс, решение, данные, документ, заранее определенный процесс, хранящиеся данные, внутренняя память, последовательный набор данных, непосредственные данные, ручной ввод данных, карта, бумажная лента, дисплей, ручной режим, подготовка, параллельный режим, ограничение цикла, терминатор.

Нижеуказанный *тип соединения спецификации производственного процесса* может быть определен для сравнения связей между элементами блок-схемы: передача управления.

Рисунок D.1 используется для иллюстрации блок-схемы, которая отображается на *спецификации производственного процесса*, как показано на рисунке D.2. Далее используются следующие аббревиатуры: *спецификация производственного процесса* (WFS), *узел спецификации производственного процесса* (WSN), *свойство узла спецификации производственного процесса* (WSNP), *соединение спецификации производственного процесса* (WSC) и *свойство соединения спецификации производственного процесса* (WSCP).




Start — начало; Scan Material — сканирование материала; Planned — запланировано; Get ERP Lot ID — получение ERP-идентификатора партии; No — нет; Yes — да; Assign Local Lot ID — присвоение идентификатора локальной партии; Store Material — хранение материала; End — конец

Рисунок D.1 — Пример спецификации производственного процесса в нотации блок-схемы

Рисунок D.2 иллюстрирует иерархию агрегирования *модели спецификации производственного процесса.*

```
WPN: ID=EXAMPLE

   +--- WSN: ID=MES, Type=LANE

        +---- WSN: ID=Start, Type=START

        +---- WSN: ID=Scan Material, Type=PROCESS

        +---- WSN: ID=Planned, Type=DECISION

        +---- WSN: ID= Assign Local Lot ID, Type= PROCESS

        +---- WSN: ID= Store Material, Type= PROCESS

        +---- WSN: ID= Stop, Type=TERMINATOR

        +---- WSC: From=Start, To=Scan Material

        +---- WSC: From= Scan Material, To=Planned

        +---- WSC: From=Planned, To=Get ERP Lot ID

              +---- WSCP: Condition=YES

        +---- WSC: From=Planned, To=Assign Local Lot ID

              +---- WSCP: Condition=NO

        +---- WSC: From= Assign Local Lot ID, To=End

   +--- WSN: ID=ERP, Type=LANE

        +---- WSN ID=Get ERP Lot ID, Type= PROCESS

        +---- WSC: From= Get ERP Lot ID, To=Assign Local Lot ID
```

Рисунок D.2 — Пример производственного процесса в модели спецификации производственного процесса

**Приложение Е**
**(справочное)**

## Примеры календарных планов работ

### Е.1 Модель четырехдневной 24-часовой смены

Таблица Е.1 иллюстрирует *календарный план работ*, который определяет четырехдневную 24-часовую модель рабочей смены, с 24 часами на смене и 48 часами вне смены. А является первой вахтой смены, В является второй вахтой смены, С является третьей вахтой смены, а D является четвертой вахтой смены. *Календарный план работ* определяет период рабочего времени каждой вахты смены.

Таблица Е.1 — Пример модели 4-дневной 24-часовой смены

| Пример смены 12/24/12/48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Время** | | **Неделя 1** | | | | | | | **Неделя 2** | | | | | | | **Неделя 3** | | | | | | | **Неделя 4** | | | | | | |
| | | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскресенье | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскресенье | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскресенье | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскресенье |
| День | 06.00—18.00 | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B |
| Ночь | 18.00—06.00 | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D | B | A | C | D |
| Шаблон | | Этап 1 | | | | Этап 2 | | | Этап 3 | | | | Этап 4 | | | Этап 5 | | | | Этап 6 | | | Этап 7 | | | | | | |

*Определение календарного плана работ*, используемого для определения модели смены, приведено в таблице Е.2.

Таблица Е.2 — Определение календарного плана работ для примеров элементов 4-дневной 24-часовой смены

| Атрибут | Значение |
|---|---|
| Идентификатор | 001 |
| Описание | Модель 4-дневной 24-часовой смены |

*Элементы определения календарного плана работ*, используемого для определения модели смены, приведено в таблице Е.3.

Таблица Е.3 — Элемент определения календарного плана работ для примера 4-дневной 24-часовой смены

| Первый элемент | |
|---|---|
| Атрибут | Значение |
| Идентификатор | Вахта A |
| Описание | Модель Вахты A с периодичностью 24 часа через 48 часов |
| Правило старта | 0001-01-01T00:00:00 |
| Правило времени возвращения | R/P4D |
| Правило продолжительности | PT12H |
| Тип элемента | Рабочая смена |
| Второй элемент | |
| Атрибут | Значение |
| Идентификатор | Вахта B |
| Описание | Модель Вахты B с периодичностью смены 24 часа через 48 часов |
| Правило старта | 0001-01-01T00:00:00 |
| Правило времени возвращения | R/P4D |
| Правило продолжительности | PT24H |
| Тип элемента | Рабочая смена |
| Третий элемент | |
| Атрибут | Значение |
| Идентификатор | Вахта C |
| Описание | Модель Вахты C с периодичностью смены 24 часа через 48 часов |
| Правило старта | 0001-01-01T00:00:00 |
| Правило времени возвращения | R/P4D |
| Правило продолжительности | PT24H |
| Тип элемента | Рабочая смена |
| Четвертый элемент | |
| Атрибут | Значение |
| Идентификатор | Вахта D |
| Описание | Модель Вахты D с периодичностью смены 24 часа через 48 часов |
| Правило старта | 0001-01-01T00:00:00 |
| Правило времени возвращения | R/P4D |
| Правило продолжительности | P242H |
| Тип элемента | Рабочая смена |

Некоторые из *элементов календарного плана работ*, которые определяют модель смены 2014 года для модели смены с периодичностью 24 часа через 48 часов, приведены в таблице Е.4.

Таблица Е.4 — Элементы календарного плана работ для календаря смен 2014 года

| ID | Описание | Время и дата старта | Время даты окончания | Тип элемента |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Вахта А | 2014-01-01T00:00:00 | 2014-01-01T23:59:59 | Рабочая смена |
| 2 | Вахта В | 2014-01-02T00:00:00 | 2014-01-02T23:59:59 | Рабочая смена |
| 3 | Вахта С | 2014-01-03T00:00:00 | 2014-01-03T23:59:59 | Рабочая смена |
| 4 | Вахта D | 2014-01-04T00:00:00 | 2014-01-04T23:59:59 | Рабочая смена |
| 5 | Вахта А | 2014-01-05T00:00:00 | 2014-01-05T23:59:59 | Рабочая смена |
| 6 | Вахта В | 2014-01-06T00:00:00 | 2014-01-06T23:59:59 | Рабочая смена |

### Е.2 Пример строк формата ИСО 8601

Формат ИСО 8601 используется для определения правила старта (start rule), правила временного интервала повторения (recurrence time interval rule) и правила продолжительности (duration rule). В формате ИСО 8601 некоторые из вышеперечисленных правил могли бы быть представлены в виде отдельной строки. Для обеспечения необходимой гибкости они представлены в настоящем стандарте как отдельные строки ИСО 8601.

Строка формата ИСО 8601, представляющая правило, которое определяет 15-е число каждого месяца, будет, скорее всего, представлена в виде: «R/2000-01-15/P1M».

Она представлена в виде двух отдельных строк ИСО 8601. Правило старта выглядит как «2000-01-15», а правило временного интервала повторения выглядит как «R/P1M».

### Е.3 Календарный план нерабочих дней банка

Таблица Е.5 содержит определение календарного плана нерабочих дней банков Англии на 2014 год. Это определение календарного плана можно объединять с другими определениями календарного плана работ, например определениями календарного плана нерабочих дней компании или календарными планами закрытия или приостановки производственного объекта, с целью определения общего количества рабочих дней в течение года.

Таблица Е.5 — Определение календарного плана нерабочих дней банков Англии на 2014 год

| Атрибут | Значение |
|---|---|
| Идентификатор | 001 |
| Описание | Нерабочие дни банков Англии на 2014 год |

Таблица Е.6 содержит элементы определения календарного плана нерабочих дней банков Англии на 2014 год.

Таблица Е.6 — Элементы определения календарного плана нерабочих дней банков Англии на 2014 год

| ID | Описание | Правило старта | Правило времени возвращения | Правило продолжительности | Тип элемента |
|---|---|---|---|---|---|
| 001 | Новый год | 2014-01-01T00:00 | <na> | P1D | Банковский выходной |
| 002 | Страстная пятница | 2014-18-04T00:00 | <na> | P1D | Банковский выходной |
| 003 | Второй день Пасхи | 2014-21-04T00:00 | <na> | P1D | Банковский выходной |
| 004 | Майский день | 2014-05-05T00:00 | <na> | P1D | Банковский выходной |
| 005 | Весенний день отдыха | 2014-05-26T00:00 | <na> | P1D | Банковский выходной |
| 006 | Летний день отдыха | 2014-08-25T00:00 | <na> | P1D | Банковский выходной |
| 007 | День Рождества и второй день Рождества | 2014-12-25T00:00 | <na> | P1D | Банковский выходной |

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| IEC 61512-1 | — | * |
| IEC 61512-4 | — | * |
| IEC 62264-1 | IDT | ГОСТ Р МЭК 62264-1—2014 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология» |
| IEC 62264-2 | IDT | ГОСТ Р МЭК 62264-2—2010 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 2. Атрибуты объектных моделей» |
| IEC 62264-3 | IDT | ГОСТ Р МЭК 62264-3—2012 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 3. Рабочая модель управления технологическими операциями» |
| IEC 62682 | — | * |
| ISO/IEC 19501 | — | * |
| ISO/IEC 19505-1 | — | * |
| ISO/IEC 19505-2 | — | * |
| ISO 8601 | IDT | ГОСТ ИСО 8601—2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования» |

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует.

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

- IDT — идентичные стандарты.

## Библиография

[1] МЭК 61512 (все части) Управление периодическими (серийными) технологическими процессами
[2] МЭК 62541 (все части) Унифицированная архитектура OPC
[3] ИСО 22400 (все части) Системы автоматизированные и интеграция. Ключевые показатели эффективности (KPI) для управления производственными операциями
[4] ИСО 22400-1 Системы автоматизированные и интеграция. Ключевые показатели эффективности (KPI) для управления производственными операциями. Часть 1. Обзор, концепции и терминология
[5] ИСО 22400-2 Системы автоматизированные и интеграция. Ключевые показатели эффективности (KPI) для управления производственными операциями. Часть 2. Определения и описания
[6] ANSI/ISA-95.00.01-2010 (МЭК 62264-1, модифицированный) Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология
[7] ANSI/ISA-95.00.02-2010 (МЭК 62264-2, модифицированный) Интеграция систем управления предприятием. Часть 2. Атрибуты объектной модели
[8] ANSI/ISA-95.00.03-2005 Интеграция систем управления предприятием. Часть 3. Функциональные модели управления производственными операциями
[9] ANSI/ISA-88.00.01-2010 Управление пакетом. Часть 1. Модели и терминология MIMOSA OSA-EAI CCOM V3.2 — gost.e-ecolog.ru
[10] Спецификации BPMN обслуживаются Группой по управлению объектами (OMG) на сайте gost.e-ecolog.ru spec/BPMN. Действующая версия — 2.0

УДК 658.52.011.56:006.354 ОКС 25.040.99, 35.100.05

Ключевые слова: интеграция систем управления предприятием, управление производством, системы автоматизации производства, информационный обмен

Редактор *А.Е. Петросян*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 07.12.2016. Подписано в печать 10.01.2017. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 9,77. Уч.-изд. л. 8,84. Тираж 27 экз. Зак. 164.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru