ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 62264-1— 2014

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Часть 1

Модели и терминология

IEC 62264-1:2013
Enterprise-control system integration —
Part 1: Models and terminology
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1874-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62264-1:2013 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология» (IEC 62264-1:2003 «Enterprise-control system integration — Part 1: Models and terminology»).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 62264-1—2010

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и аббревиатуры 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Аббревиатуры 5
4 Обзор проблем интеграции систем управления предприятием 5
5 Модели иерархических структур 7
5.1 Вводные замечания 7
5.2 Функциональная иерархия 7
5.3 Ролевая иерархия оборудования 13
5.4 Иерархия материальных активов оборудования 18
6 Функциональная модель потоков данных 20
6.1 Описание 20
6.2 Нотация модели потоков данных 20
6.3 Функциональная модель взаимодействия «предприятие — система управления» 20
6.4 Функции 23
6.5 Информационные потоки 27
7 Управление производственным процессом (MOM) 32
7.1 Работы по управлению производственным процессом 32
7.2 Категории работ по управлению производственным процессом 32
7.3 Другие виды деятельности при управлении производственным процессом 34
7.4 Ресурсы управления производственным процессом 34
8 Информационная модель 34
8.1 Пояснение модели 34
8.2 Категории информации о производственном процессе 34
8.3 Информация относительно управления производственным процессом 38
9 Полнота информации, ее совместимость и соответствие требованиям 51
9.1 Полнота информации 51
9.2 Совместимость информации 51
9.3 Соответствие требованиям 51
Приложение А (справочное) Другие виды деятельности предприятия, влияющие на управление производственным процессом 52
Приложение В (справочное) Связанные стандарты 57
Приложение С (справочное) Движущие механизмы хозяйственной деятельности и ключевые показатели деятельности 60
Приложение D (справочное) Вопросы и ответы, связанные с серией стандартов МЭК 62264 65
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации 66
Библиография 67

Введение

Настоящий стандарт содержит описание основных функций предприятия в сфере производства и контроля, а также общие сведения об информационном взаимодействии в данных сферах. Другие части комплекса стандартов МЭК 62264 устанавливают способы наиболее надежного, защищенного и экономически эффективного обмена информацией, обеспечивающие целостность всей системы. В рамках настоящего стандарта сфера производства и контроля включает в себя системы управления производственными процессами, системы управления производством и другие связанные с ними системы и оборудование, связанное с производством. Термины «предприятие», «управление», «технологический контроль» и «производство» используются в самом общем смысле и подходят для их применения к большому числу отраслей промышленности.

Комплекс стандартов МЭК 62264 состоит из нескольких частей и определяет интерфейсы между функциями предприятия и управляющими воздействиями. В настоящем стандарте приведены стандартные модели и терминология, необходимые для описания интерфейсов между производственными системами предприятия и системами управления технологическими процессами. Модели и терминология, представленные в настоящем стандарте, служат следующим целям:

a) отражают успешный практический опыт интеграции автоматизированных систем управления с управленческими системами предприятия на протяжении всего жизненного цикла систем;

b) могут быть использованы для расширения существующих возможностей интеграции управленческих и производственных систем предприятия;

c) могут быть применены независимо от исходной степени автоматизации предприятия.

В частности, в настоящем стандарте предложены стандартная терминология и непротиворечивое множество принципов и моделей для интегрирования систем управления с производственными системами, что должно улучшить возможности взаимодействия между всеми участниками процесса управления. Такая интеграция должна:

a) сократить временные затраты на достижение проектных объемов выпуска новых видов продукции;

b) создать поставщикам благоприятные условия для поставки соответствующих инструментальных средств интеграции систем управления с производственными системами предприятий;

c) позволить конечным пользователям лучше определять свои реальные потребности;

d) сократить затраты на автоматизацию технологических процессов;

e) оптимизировать цепочки поставок;

f) уменьшить затраты на проектные работы в течение жизненного цикла систем.

Настоящий стандарт предназначен для тех, кто:

a) принимает участие в проектировании, строительстве или эксплуатации промышленных предприятий;

b) отвечает за определение взаимодействия между системами управления производством и технологическими процессами и другими системами коммерческого предприятия;

c) принимает участие в разработке, создании, маркетинге и внедрении средств автоматизации, используемых для обеспечения взаимодействия производственных процессов и бизнес-систем;

d) принимает участие в определении, разработке и управлении созданием продукции, ее движении и хранении на промышленных предприятиях.

Настоящий стандарт не содержит:

- предложений по единственному способу интеграции систем управления с производственными системами предприятия;

- принуждения пользователей настоящего стандарта к отказу от применяемых ими методов интеграции, или

- ограничений на ведущиеся разработки в области интеграции систем управления с производственными системами предприятия.

В разделе 5 описаны иерархические модели видов деятельности, связанных с промышленными предприятиями, где в общих чертах рассмотрены те виды деятельности (работ), которые связаны с производственными процессами и управлением (контролем), а также существующие на уровне материально-технического обеспечения. В этом разделе описана иерархическая модель оборудования, связанного с производственными процессами и управлением. Раздел 5 также содержит определения формата моделей и терминологию.

В разделе 7 подробно представлена информация, которая содержится в информационных потоках, рассмотренных в разделе 6, с целью создания единой терминологии для обмениваемых информационных элементов. В разделе 7 содержатся формальные определения моделей и терминология, атрибуты и свойства которых формально не определены в данном разделе настоящего стандарта.

В разделе 8 приведено описание категорий информационных структур, которыми обмениваются между приложениями на уровнях 4 и 3, а также предоставлены информационные категории, которыми обмениваются между приложениями в пределах уровня 3.

В разделе 9 приведены заключения относительно совместимости реализаций, соответствия спецификациям (техническим требованиям), полноты этих спецификаций и реализаций согласно настоящему стандарту.

В приложении А рассмотрены взаимосвязи между комплексом стандартов МЭК 62264 и другими публикациями по стандартизации в сфере производства.

В приложении В предоставлен перечень стандартов, в целом связанных с интеграцией предприятия.

В приложении С описаны факторы развития бизнеса и ключевые показатели эффективности, которые являются причинами обмена информацией между бизнес-функциями и функциями управления.

В других частях комплекса стандартов МЭК 62264 рассмотрены способы наиболее надежного, защищенного и экономически эффективного обмена информацией, обеспечивающие целостность всей системы.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Часть 1

Модели и терминология

Enterprise-control system integration.
Part 1. Models and terminology

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на принципы организации интерфейсов между функциями управления технологическими процессами и другими функциями предприятия. В настоящем стандарте установлено описание домена управления производственными процессами (уровень 3) и их видов деятельности, а также интерфейс взаимодействия и связанные с ними операции уровня 3 и между уровнями 3 и 4. Подобное описание позволяет производить объединение доменов производственных процессов и управления (уровни 3, 2, 1) с доменом предприятия (уровень 4). Интерфейс взаимодействия между уровнями 3 и 2 рассмотрен достаточно кратко.

Целью настоящего стандарта является унификация и повышение терминологической совместимости, связанной с интерфейсом взаимодействия, снижением рисков, стоимости и ошибок. Настоящий стандарт можно использовать для облегчения реализации нового ассортимента продукции. Целью данного стандарта также является создание систем на уровне предприятия и систем управления, которые будут совместимыми между собой и легко интегрироваться.

Настоящий стандарт распространяется:

a) на наглядное представление совокупности производственных операций и границ системы управления;

b) рассмотрение структуры основных активов предприятия, вовлеченных в производственный процесс;

c) определение перечня функций, обеспечивающих сопряжение функциональной структуры управляющей системы с функциональной структурой предприятия;

d) описание информации, которую одновременно используют и в производственной системе предприятия, и в системе управления.

2 Нормативные ссылки

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

МЭК 61512-1:1997 Управление периодическими (технологическими) процессами. Часть 1. Модели и терминология (IEC 61512-1:1997, Batch control — Part 1: Models and terminology)

МЭК 62264-2 Интеграция системы управления предприятием. Часть 2. Объект и атрибуты для интеграции системы управления предприятием (IEC 62264-2, Enterprise-control system integration — Part 2: Object and attributes for enterprise-control system integration)

Издание официальное

МЭК 62264-3 Интеграция системы управления предприятием. Часть 3. Модели деятельности управления технологическими операциями (IEC 62264-3 Enterprise-control system integration — Part 3: Activity models of manufacturing operations management)

МЭК 62264-5 Интеграция систем управления предприятием. Часть 5. Операции «бизнес-производство» (IEC 62264-5, Enterprise-control system integration — Part 5: Business to manufacturing transactions)

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

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

3 Термины, определения и аббревиатуры

В настоящем стандарте использованы следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Термины и определения

3.1.1 **работа (деятельность), функция** (activity, function): Совокупность заданий, которую можно классифицировать как обладающую единой целью.

3.1.2 **производственный участок** (area): Физическая, территориальная или логическая группа объектов, определяемая в рамках производственной площадки.

3.1.3 **доступная мощность** (available capacity): Производственная мощность, которая могла бы быть использована, но пока не доступна для выпуска текущей или будущей продукции

3.1.4 **ведомость материалов** (bill of material): Полный перечень сборочных узлов, деталей или материалов, которые используют при выпуске промышленного изделия, с указанием необходимого количества по каждой позиции.

Примечание — Термин «изделие» может относиться как к конечной продукции, так и к полуфабрикатам.

3.1.5 **номенклатура ресурсов** (bill of resources): Полный перечень ресурсов, потребляемых при выпуске промышленного изделия, с указанием времени и места их использования в производственном процессе.

Примечание 1 — Этим перечнем также может быть список основных ресурсов, необходимых для изготовления изделия, привязанный к производственным участкам и часто используемый для прогнозирования влияния изменений календарного плана выпуска продукции на поставку ресурсов.

Примечание 2 — Номенклатура ресурсов обычно не содержит расходных материалов.

3.1.6 **способность, возможность** (capability): Способность к выполнению действий, характеризуемая определенной квалификацией и мерой производительности.

3.1.7 **производительность** (capacity): Мера способности к выполнению определенных функций, элемент оценки способностей.

Примечание — Более подробную информацию по этому термину см. в приложении F.

Пример — Меры производительности, расхода, массы или объема.

3.1.8 **зафиксированная производительность** (committed capacity): Используемый или запланированный к использованию показатель производительности.

3.1.9 **расходные материалы** (consumables): Ресурсы, которые обычно не включают в ведомости материалов и не учитывают отдельной строкой в конкретных производственных заявках.

3.1.10 **предприятие** (enterprise): Одна или несколько организаций, имеющих определенное назначение, общие цели и задачи по выпуску конкретной продукции или предоставлению определенных услуг.

3.1.11 **область предприятия** (enterprise domain): Область, которая содержит все работы на уровне 4, а также информацию, которая поступает на уровень 3 и передается с него.

3.1.12 **завершенная в производстве продукция** (finished goods): Готовые изделия, прошедшие все производственные операции обработки.

3.1.13 **отказ от конечной продукции** (finished goods waiver): Документы, разрешающие использование материалов и деталей, не полностью соответствующих требованиям технических условий.

3.1.14 **оперативный запрос на отказ от продукции** (in-process request waiver): Запрос относительно отклонений от стандартных технологических процедур.

Примечание — Отказ может быть обусловлен отклонениями в характеристиках материалов, оборудования или в параметрах качества [в тех случаях, когда могут обеспечиваться стандартные технические характеристики продукции (изделия)].

3.1.15 **управление операциями с товарно-материальными запасами** (inventory operations management): Работы в пределах уровня 3 на производственном предприятии, которые позволяют координировать, управлять и отслеживать товарно-материальные запасы и перемещение материалов между производственными операциями.

3.1.16 **уровень 4** (level 4): Функции, входящие в работы, связанные с деловой активностью и необходимые для управления промышленной организацией.

3.1.17 **уровень 3** (level 3): Функции, входящие в управление рабочими потоками для получения требуемой конечной продукции.

3.1.18 **уровень 2** (level 2): Функции, связанные с непрерывным контролем и управлением физическим процессом.

3.1.19 **уровень 1** (level 1): Функции, связанные с измерением и воздействием на физический процесс.

3.1.20 **уровень 0** (level 0): Функции, связанные с реальным физическим процессом.

3.1.21 **промышленное предприятие** (manufacturing facility): Производственная площадка и/или участок внутри нее, включающие в себя ресурсы и все виды деятельности, связанные с использованием этих ресурсов.

3.1.22 **управление производственным процессом (операциями)** (manufacturing operations management, MOM): Все виды деятельности на уровне 2 на промышленном предприятии, которые обеспечивают координацию работ персонала, оборудования и использование материалов при производстве.

3.1.23 **домен управления производственными процессами** (manufacturing operations management domain, MOM domain): Домен, который включает в себя все виды деятельности на уровне 2 и информацию, поступающую на уровни 1, 2 и получаемую с этих уровней.

Примечание — Указанный домен является частью домена промышленных операций и управления.

3.1.24 **управление процессом технического обслуживания** (maintenance operations management): Все виды деятельности промышленного предприятия на уровне 2, которые позволяют координировать, направлять и отслеживать функции технического обслуживания оборудования, инструментов и связанных с ними активов и которые будут гарантировать их пригодность для производства, а также планирование реактивного, периодического, предупредительного и активного технического обслуживания.

3.1.25 **рабочий сегмент** (operations segment): Определение численности персонала, оборудования, реальных активов и материальных ресурсов, необходимых для завершения рабочего этапа производства и конкретного определения операции.

3.1.26 **технологический сегмент** (process segment): Не зависящее от конкретной продукции представление совокупности ресурсов, необходимых для участка производства, со степенью детализации, требуемой для поддержки бизнес-процессов, которые тоже могут не иметь привязки к конкретной продукции.

3.1.27 **продукция, продукт** (product): Желаемое конечное изделие или полуфабрикат, получаемые в ходе производственных процессов на предприятии.

Примечание — Продукцией может быть промежуточный продукт, конечная продукция или готовые товары для заинтересованной коммерческой стороны.

3.1.28 **определение (характеристики) продукции** (product definition): Определение персонала, оборудования, реальных активов, материальных ресурсов, регламента производства и планирования, необходимых для создания продукции, со ссылкой на спецификацию на материалы, регламент изготовления продукции и номенклатуру ресурсов.

3.1.29 **сегменты производственного процесса** (product segment): Информационные объекты, фигурирующие одновременно в спецификации ресурсов и в инструкции по изготовлению конкретного изделия.

3.1.30 **производственные мощности** (production capacity): Совокупность ресурсов, обеспечивающая возможность выпуска предприятием конкретной продукции.

Пример 1 — Эти мощности включают в себя рабочий коллектив, оборудование, материалы, а также возможности технологического сегмента.

Пример 2 — Эти мощности включают в себя полную сумму текущей заявленной мощности, свободной мощности и недостижимой мощности промышленного предприятия.

Пример 3 — Эти мощности включают в себя максимальную устойчивую производительность (объем выпуска), которую можно достигнуть при заданном ассортименте продукции, сырье, рабочей силе, производственном помещении и оборудовании.

3.1.31 **управление производством** (production control): Совокупность функций, обеспечивающая эффективную организацию производства в масштабах всего предприятия или производственного участка.

3.1.32 **производственная линия** (production line): Совокупность оборудования, специализированная на производство определенного количества изделий (или группы изделий).

Примечание — Технологическая линия является разновидностью рабочего места.

3.1.33 **управление производственным процессом (операциями)** (production operations management): Все виды деятельности на уровне 2 на промышленном предприятии, которые обеспечивают координацию, руководство, управление и отслеживание функций, использующих сырье, энергию, оборудование, персонал и информацию для производства продукции, с учетом требуемых затрат, объемов, качества, безопасности и временной протяженности.

3.1.34 **инструкция по изготовлению изделия** (production rules): Информация, используемая для определения операций по изготовлению конкретной продукции.

3.1.35 **производственный блок** (production unit): Совокупность производственных агрегатов, обеспечивающая преобразование или разделение одного либо нескольких исходных материалов для получения полуфабрикатов или готовой продукции.

Примечание — Производственная единица является разновидностью рабочего места.

3.1.36 **материальный актив** (physical asset): Реальный (физический) объект, который однозначно идентифицируется и отслеживается для выполнения технического обслуживания и/или по финансовым соображениям.

Примечание — Комплекс стандартов МЭК 62264 рассматривает материальные активы, используемые в качестве оборудования, хотя на предприятии может быть и множество других материальных активов.

3.1.37 **менеджмент процессов контроля качества** (quality operations management): Все виды деятельности на уровне 3 на промышленном предприятии, которые обеспечивают координацию, руководство и отслеживание функций измерения и отчетности по результатам контроля качества.

3.1.38 **ресурс** (resource): Объект хозяйственной деятельности, обеспечивающий использование некоторых или всех производственных возможностей, требуемых для осуществления функций предприятия или реализации бизнес-процессов (в контексте данного стандарта — это совокупность персонала, оборудования и исходных материалов).

3.1.39 **производственная площадка** (site): Определенная физическая, географическая и/или логическая группа компонентов промышленного предприятия.

3.1.40 **блок хранения** (storage unit): Выделенное физическое пространство и/или оборудование, специализированные на хранении материалов и/или оборудования в зоне хранения.

Примечание — Блок хранения является разновидностью рабочего блока.

3.1.41 **зона хранения** (storage zone): Выделенное физическое пространство и/или оборудование, специализированные на хранении материалов и/или оборудования.

Примечание — Зона хранения является разновидностью рабочего места.

3.1.42 **недостижимая мощность** (unattainable capacity): Часть производственной мощности предприятия, которая не может быть достигнута.

Примечание — Последнее обычно может быть обусловлено такими факторами, как неготовность оборудования, недостаточно оптимальное планирование или ограничение ресурсов.

3.1.43 **рабочий модуль** (work cell): Оборудование, сгруппированное для изготовления семейства деталей, отвечающих сходным производственным требованиям.

Примечание — Производственный модуль является разновидностью рабочего блока.

3.1.44 **рабочее место** (work center): Элемент оборудования (находящийся ниже производственного участка в ролевой иерархии оборудования), который обеспечивает производство, хранение, перемещение материалов или выполнение любых других плановых работ на уровне 3 или 4.

3.1.45 **рабочий блок** (work unit): Элемент оборудования (находящийся ниже рабочего места в ролевой иерархии оборудования), который обеспечивает производство, хранение, перемещение материалов или выполнение любых других видов работ на уровне 3 или 4.

3.2 Аббревиатуры

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

BOM — ведомость материалов;

CIM — компьютеризированная система управления производством;

MESA — ассоциация промышленных предприятий по решению проблем контроля и оптимизации производственных процессов;

MO&C — производственные операции и управление;

MOM — управление производственным процессом;

MRP — планирование потребностей в материалах;

PRM — базовая модель Пурдью (Purdue);

SPC — статистический контроль производственных процессов;

SQC — статистический контроль качества;

UML — универсальный язык моделирования (ИСО/МЭК 19501);

WIP — незавершенное производство.

4 Обзор проблем интеграции систем управления предприятием

Для успешного рассмотрения проблем интеграции систем управления предприятием необходимо вначале определить границу между доменом предприятия и доменом управления производственными операциями (MO&C). Эта граница идентифицируется с помощью соответствующих моделей, которые отображают функции предприятия, физическое оборудование и информацию внутри домена MO&C, а также информационные потоки между двумя указанными доменами.

Существует множество различных моделей, представляющих функциональные структуры и интеграцию управленческой системы с производственной системой предприятия:

a) иерархические модели, которые описывают уровни функциональной структуры и связанные с ними домены управления в рамках промышленных предприятий, представлены в разделе 5. Они базируются на эталонной модели Университета Пурдью для автоматизированного предприятия, обозначаемой как PRM (Purdue Reference Model); на унифицированной функциональной модели MESA и на иерархической модели производственного оборудования, предложенной в МЭК 61512-1. Подробно модели видов деятельности в производственном процессе рассмотрены в МЭК 62264-3.

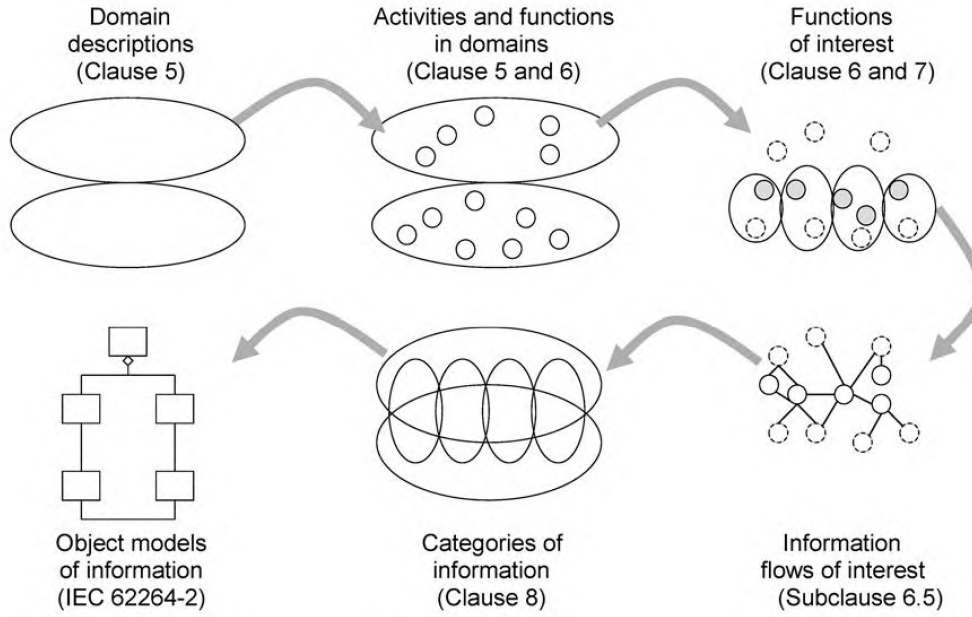
Примечание 1 — См. в Библиографии — под ред. WILLIAMS T.J., Базовая модель компьютеризированной системы управления производством (CIM), Описание промышленной автоматизации с точки зрения базовой CIM-модели Пурдью.

Примечание 2 — См. в Библиографии — MESA International, Функциональные возможности MES и возможности передачи данных от MRP к MES — Белая книга № 2 со ссылкой на Белую книгу MESA, в которой определены функциональные возможности MES;

b) модель потоков данных, которая описывает функциональную структуру и информационные потоки внутри производственных предприятий, приведена в разделе 6; она тоже базируется на эталонной модели Университета Пурдью для автоматизированного предприятия;

c) объектная модель, описывающая информацию, которая может перетекать через границу между производственной и управленческой системами, представлена в разделе 7.

В настоящем стандарте предложены модели и описания информации с различными уровнями детализации и абстрагирования. Эти уровни показаны на рисунке 1, который служит своеобразной картой, облегчающей понимание дальнейших описаний, представленных в настоящем стандарте. Каждая последующая модель и диаграмма отличаются большей степенью детализации по сравнению с представлением в предыдущей модели.



Domain descriptions (Clause 5)	Описание доменов
Activities and functions in domains (Clause 5 and 6)	Функции в доменах
Functions of interest (Clause 6 and 7)	Рассматриваемые функции
Object models of information (IEC 62264-2)	Описание информации
Categories of information (Clause 8)	Категории информации
Information flows of interest (Subclause 6.5)	Рассматриваемые информационные потоки

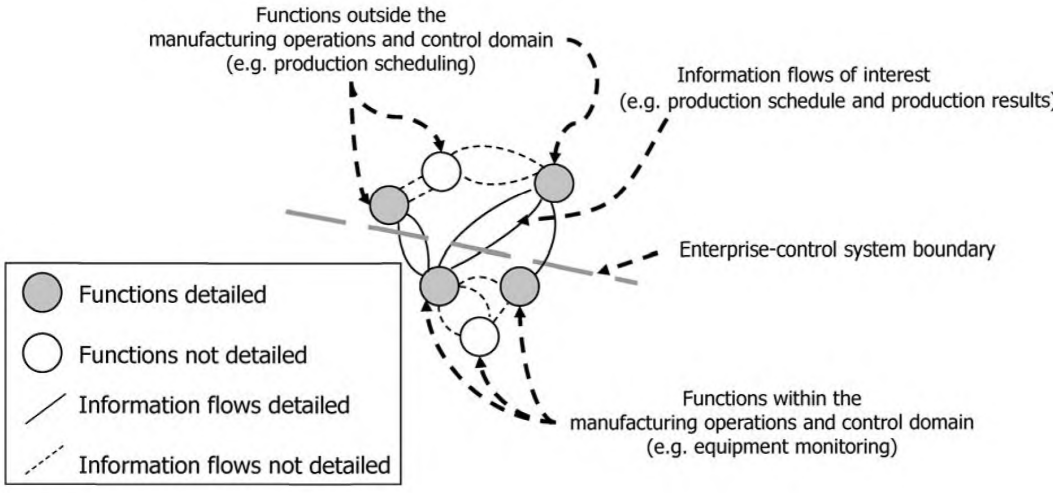
Рисунок 1 — Обзор моделей, используемых в стандарте

Модели начинаются с описания домена систем управления и домена систем предприятия. Рассмотрение этих доменов приведено в разделе 5.

Функции внутри указанных доменов представлены в разделах 5 и 6. Рассматриваемые функции, имеющие отношение к настоящему стандарту, описаны более подробно в разделе 6. Информационные потоки между этими функциями приведены в 6.5.

Описание категорий информации приведено в разделе 8. Формальные объектные модели информации приведены в МЭК 62264-2.

Информационные потоки, циркулирующие между функциями и определяемые как относящиеся или не относящиеся к домену управления, описывают границу между предприятием и его управленческой системой. Информационный обмен между функциями внутри домена управления и информационный обмен между функциями вне этого домена настоящим стандартом не охвачены. На рисунке 2 показан интерфейс «предприятие—система управления» в том виде, в каком он отображен в модели потоков данных между управленческими и неуправленческими функциями; темные кружочки указывают на функции обмена информацией, которые описаны в модели потоков данных. Функции, обозначенные белыми кружочками, и потоки данных, показанные пунктирными линиями, рассмотрены как внешние по отношению к настоящему стандарту.



Functions outside the manufacturing operations and control domain (e.g. production scheduling)	Рассматриваемые информационные потоки (например, календарное планирование и результаты производства)
Information flows of interest (e.g. production schedule and production results)	Функции вне домена управления (например, календарное планирование производства)
Enterprise-control system boundary	Граница между предприятием и управленческой системой
Functions within the manufacturing operations and control domain (e.g. equipment monitoring)	Функции внутри домена управления (например, текущий контроль оборудования)
Functions detailed	Детализируемые функции
Functions not detailed	Не детализируемые функции
Information flows detailed	Детализируемые потоки данных
Information flows not detailed	Не детализируемые потоки данных

Рисунок 2 — Граница между предприятием и его управленческой системой

5 Модели иерархических структур

5.1 Вводные замечания

В разделе 5 представлены модели иерархических структур, относящиеся к системам управления производством и другим коммерческим системам.

Примечание — Помимо иерархии видов деятельности, существует также иерархия проектных решений и соответствующего планирования, входящие в интеграцию систем управления предприятием. Иерархия решений описана в ИСО 15704.

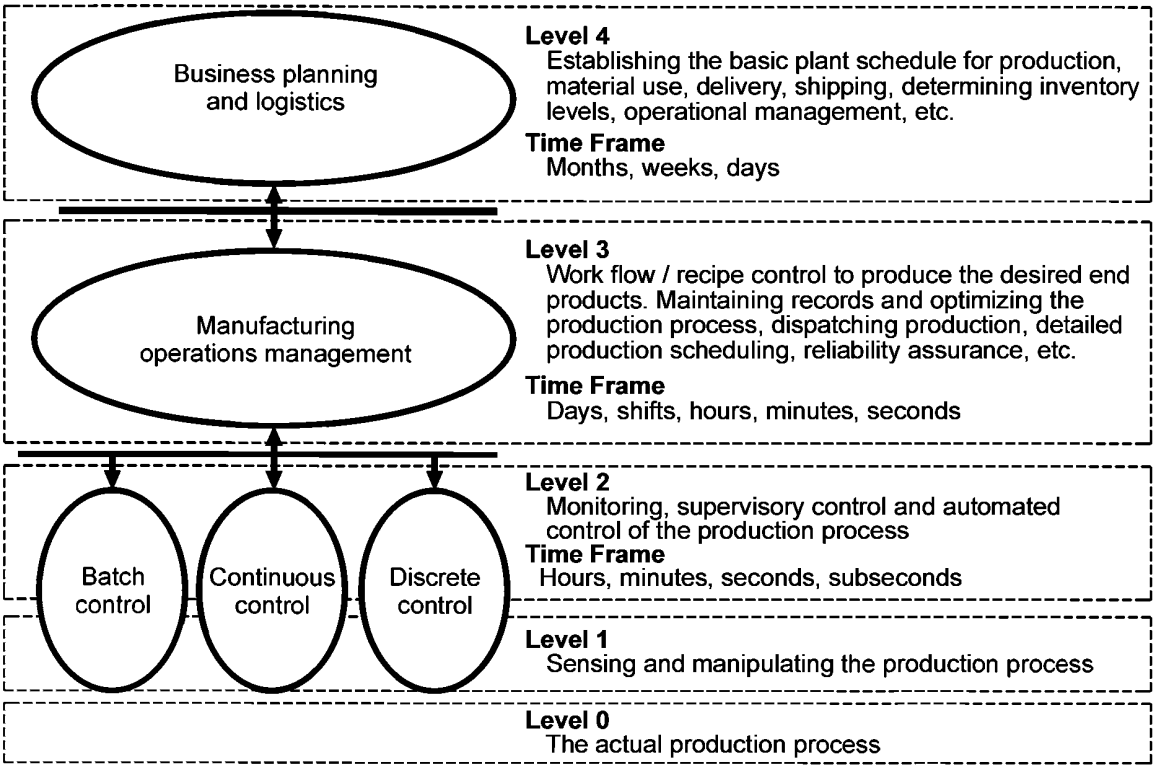
5.2 Функциональная иерархия

5.2.1 Уровни иерархии

На рисунке 3 отображены различные уровни модели функциональной иерархии: планирование и материально-техническое обеспечение хозяйственной деятельности, управление производственными операциями и управление серийным, непрерывным или дискретным производством. Модель показывает иерархические уровни, на которых принимаются решения. В настоящем стандарте рассмотрена граница между уровнями 4 и 3 иерархической модели. Обычно это граничный слой между функциями календарного планирования и функциями оперативного управления и координации на цеховом уровне.

Примечание 1 — Обычно они связаны с взаимодействием между планированием производства на предприятии и оперативным управлением/координацией работ производственных цехов предприятия.

Рисунок 3 иллюстрирует и описывает уровни модели функциональной иерархии.



Business planning and logistics	Бизнес-планирование и логистика
Manufacturing operations management	Управления производством
Batch control	Проверка партии
Continuous control	Непрерывный контроль
Discrete control	Дискретное управление
Level 4 Establishing the basic plant schedule for production, material use, delivery, shipping, determining inventory levels, operational management, etc. Time Frame Months, weeks, days	Уровень 4 Установление основных позиций графика производства, использования материала, перевозка, доставка, определение уровня запасов, оперативное управления и др. Сроки Месяцы, недели, дни
Level 3 Work flow / recipe control to produce the desired end products. Maintaining records and optimizing the production process, dispatching production, detailed production scheduling, reliability assurance, etc. Time Frame Days, shifts, hours, minutes, seconds	Уровень 3 Рабочий поток / путь управления для получения желаемого конечного продукта. Ведение учета и оптимизация производства, диспетчеризация производства, детальное планирование производства, обеспечение надежности и др. Сроки Дни, смены, часы, минуты, секунды
Level 2 Monitoring, supervisory control and automated control of the production process Time Frame Hours, minutes, seconds, subseconds	Уровень 2 Мониторинг диспетчерского контроля и автоматизированного управления производственным процессом Сроки Часы, минуты, секунды, часть секунды
Level 1 Sensing and manipulating the production process	Уровень 1 Зондирование и управление производственным процессом
Level 0 The actual production process	Уровень 0 Процесс производства

Рисунок 3 — Функциональная иерархия

Уровень 0 определен для реальных физических процессов.

Уровень 1 определен для тех видов деятельности, которые связаны с измерением и воздействием на физические процессы и охватывают временные интервалы, длительностью не более чем несколько секунд.

Уровень 2 определен для тех видов деятельности, которые связаны с непрерывным контролем и управлением физическими процессами и охватывают временные интервалы, длительностью в несколько часов, минут, секунд и долей секунд.

Уровень 3 определен для тех видов деятельности, которые связаны рабочим потоком при производстве требуемой продукции, включая работы по ведению учета/координации процессов, и охватывают временные интервалы, длительностью в несколько дней, смен, часов, минут и секунд.

Уровень 4 определен для тех видов деятельности, которые связаны с бизнесом и необходимы для управления производством. Связанные с производством виды деятельности включают в себя утверждение основного плана работы предприятия (например, использование материалов, доставки и перевозок), определение уровня материальных запасов и получение гарантий того, что материалы для производства будут поставлены вовремя и в нужное место. Информация, получаемая на уровне 3, имеет решающее значение для работ, проводимых на уровне 4. Уровень 4 обычно охватывает временные интервалы, длительностью в несколько месяцев, недель и дней.

Примечание 2 — Существуют и иные, не связанные с производством виды бизнес-деятельности, которые могут относиться к уровням 1—4 (и даже к более высоким уровням, например меры по обеспечению безопасности), однако они не определены в МЭК 62264.

Примечание 3 — Термины «функция» и «вид деятельности (работа)» использованы как синонимы.

Уровни 2, 1 и 0 представляют функции диспетчерского управления производственными модулями или технологическими линиями, функции оперативного управления и функции управления технологическими процессами, они не охвачены настоящим стандартом. Выделение и разметка уровней основаны на установившейся практике и более подробно обсуждаются в приложении D. Уровень 0 отображает процесс — обычно технологический или производственный. Уровень 1 представляет ручной ввод данных, датчики и исполнительные механизмы, используемые для контроля и регулирования процесса. Уровень 2 показывает управляющие воздействия (осуществляемые вручную или с помощью автоматики), которые обеспечивают стабильность процесса и удерживают его под контролем. Для функций указанных уровней существует несколько различных моделей, основанных на конкретных стратегиях организации производства.

В настоящем стандарте термин МОМ определен для видов деятельности на уровне 3 и информационных потоков, а термин МО&С — для видов деятельности на уровнях 1, 2 и 3 и информационных потоков. В МЭК 62264-1 предполагается, что все виды деятельности напрямую не представлены в МО&С, чтобы быть частью области предприятия.

5.2.2 Критерии отбора функций для включения в домен производственного управления

Критериями для определения видов деятельности, которые необходимо включать в уровень 3, 2 или 1, должны быть те виды деятельности, который вносят непосредственный вклад в производство, дают информацию о персонале, оборудовании или материале и отвечают любому из следующих условий:

a) деятельность имеет решающее значение для безопасности предприятия;

b) деятельность имеет решающее значение для надежности работы предприятия;

c) деятельность имеет решающее значение для эффективности работы предприятия.

Примечание 1 — Абсолютная эффективность предприятий может зависеть от факторов, которые неподконтрольны данному предприятию (графики MRP-планирования, ассортимент продукции и т. д.). Данные виды деятельности не входят в уровень 3, 2 или 1;

d) деятельность имеет решающее значение для качества продукции;

e) деятельность имеет решающее значение для поддержания совместимости с нормативными требованиями.

Пример — Поддержание совместимости с требованиями региональных, государственных и других организаций, связанных с продукцией и их производством.

Примечание 2 — Эта деятельность связана с учетом таких факторов, как безопасность, соответствие требованиям охраны окружающей среды и существующим принципам добросовестного производства.

Примечание 3 — Существуют и другие критерии, например связанные с политикой компании и ее организационной структурой или с характером операций, которые могли бы расширить область производственного управления (см. приложение А).

Примечание 4 — Такие мероприятия, как управление выплатой зарплаты и должностями персонала, могут стать важными для запуска промышленного предприятия, однако их нельзя считать частью управления производственным процессом.

5.2.3 Операции уровня 4

Операции уровня 4, как правило, включают в себя:

a) сбор/хранение сырья и использование запасных частей и доступных запасов, а также предоставление данных для закупки сырья и запасных частей;

b) сбор и хранение данных об общем потреблении энергии и доступных запасов, а также предоставление данных для приобретения источника энергии;

c) сбор и хранение данных об общих товарах в технологических и производственных инвентаризационных файлах;

d) сбор и хранение файлов контроля качества, поскольку они связаны с требованиями заказчика;

e) сбор и хранение данных об использовании механизмов и оборудования, а также файлов с их жизненным циклом, которые необходимы для планирования профилактического/предупредительного технического обслуживания;

f) сбор и хранение данных об использовании рабочей силы для их передачи для кадрового и бухгалтерского учета;

g) формирование основного графика производства на предприятии;

h) изменение основного графика производства для полученных заказов в зависимости от наличия ресурсов, доступных источников энергии, уровня потребления электроэнергии, а также требований к техническому обслуживанию;

i) разработка оптимального регламента профилактического обслуживания и графиков обновления оборудования в координации с основным графиком производства на предприятии;

j) определение в процессе оптимальных уровней запасов сырья, источников энергии, запасных частей и товаров в каждом пункте хранения. Эти функции также включают MRP и закупки запасных частей;

k) изменение основного графика производства по мере необходимости при прерывании основного производства;

l) планирование производственных мощностей на основе всех вышеуказанных видов деятельности.

5.2.4 Операции уровня 3

5.2.4.1 Общие виды деятельности на уровне 3

На уровне 3 обычно выполняются следующие операции:

a) формирование отчетов о выпуске продукции производственным участком, включая определение переменных производственных затрат;

b) сбор и накопление данных о ходе производства на участке, о состоянии запасов, о трудозатратах, расходе сырья, использовании запчастей и энергии;

c) сбор и анализ в пакетном режиме данных, требуемых для функций проектирования; это может быть, например, статистический анализ качества или другие похожие контрольные функции;

d) функции, связанные с персоналом: сбор статистики выполнения рабочих операций (например, по временным затратам и составу задач), планирование отпусков, планирование подготовки кадров, согласование тарифных ставок с профсоюзом, внутреннее обучение персонала и оценка его квалификации;

e) формирование оперативного производственного графика для данного уровня с охватом функций технического обслуживания, транспортных операций и обеспечение других производственных нужд;

f) локальная оптимизация затрат производственного участка при выполнении календарного плана, подготовленного на уровне 4;

g) изменение производственных графиков в целях компенсации простоев объекта, которые могут возникать на тех или иных участках производства;

h) управление производственным процессом;

i) управление процессом технического обслуживания производственного оборудования;

j) управление процессом лабораторных испытаний и испытаниями для определения качества материалов;

k) управление перемещениями и хранением материалов;

l) преобразование ориентированной на бизнес информации, используемой для обмена данных с уровнем 4, в информацию, ориентированную на управление производственным процессом и используемую на уровне 3 и ниже.

Описания основных функциональных возможностей, указанных в 5.2.4.2—5.2.4.13, связаны с различными общими видами деятельности на уровне 3.

5.2.4.2 Распределение ресурсов и управление их использованием

Домен управления включает функции управления теми ресурсами, которые имеют прямое отношение к управлению производственным процессом. К числу этих ресурсов относят машины, станки, квалифицированных специалистов, материалы, вспомогательное оборудование, рабочие документы и прочие объекты, необходимые для начала и доведения до конца выполняемой работы. Управление этими ресурсами может предусматривать их локальное резервирование для достижения целей, определенных календарным планом.

В домене управления гарантируется, что оборудование должным образом настроено на выполнение надлежащего процесса и все необходимые для этого ресурсы выделены. Здесь также формируется в реальном времени информация о текущем состоянии ресурсов и фиксируется подробная предыстория их использования.

5.2.4.3 Диспетчерское управление производством

В домене управления реализованы функции управления потоками продукции, представленными в форме работ, заказов, групп изделий, партий и рабочих заданий, посредством направления продукции на конкретные производственные агрегаты и конкретному персоналу. Диспетчерская информация обычно представляется заданной последовательностью работ и может изменяться в реальном масштабе времени в зависимости от событий, происходящих на цеховом уровне.

В домене управления предписанные графики работ могут претерпевать изменения в пределах согласованных ограничений, в зависимости от наличия локальных производственных возможностей и от текущих условий производства. Диспетчерское управление предполагает возможность регулирования объемов незавершенного производства в любой точке процесса путем использования буферных запасов, организации повторной обработки и утилизации отходов.

5.2.4.4 Сбор и накопление данных

Домен управления обеспечивает возможность получения оперативных производственных и параметрических данных об используемом оборудовании и производственных процессах.

Домен управления «отвечает» также за предоставление в реальном времени информации о состоянии производственного оборудования и производственных процессов, а также сведений о предыстории производства и параметрических данных.

5.2.4.5 Управление качеством

Домен управления включает функции представления данных оперативных измерений характеристик производственного процесса и их анализа для целей обеспечения надлежащего контроля качества продукции и выявления проблем, требующих внимания. В этом домене могут быть рекомендованы соответствующие действия по устранению выявленных проблем, включая корреляционный анализ симптомов, принимаемых мер и получаемых результатов в целях определения причин возникающих проблем.

Это предполагает использование методов статистического контроля технологических процессов и статистического контроля качества (SPC/SQC), отслеживания и упорядочения неоперативных процедур контроля и анализа в рамках лабораторных информационно-управляющих систем.

5.2.4.6 Управление технологическими процессами

Домен управления включает функции контроля хода производства и обеспечивает его автоматическую корректировку или предоставляет операторам информационную поддержку в принятии решений по корректирующим воздействиям и совершенствованию функций управления технологическим

процессом. Эти функции могут быть непосредственно связаны с управляемым процессом и касаться конкретных контролируемых машин и оборудования или могут иметь межоперационный характер и обеспечивать поэтапное отслеживание контролируемого технологического процесса от одной операции к другой.

Домен управления может также включать функции управления аварийной сигнализацией, которая должна обеспечивать предоставление уведомления соответствующего производственного персонала об изменениях параметров процесса, выходящих за установленные пределы.

5.2.4.7 Отслеживание хода производственного процесса

Домен управления охватывает также функции предоставления информации о текущем состоянии производственного процесса и о текущем распределении работ. Статусная информация может включать: сведения о персонале, назначенном на выполнение рабочих заданий; о материалах и компонентах, используемых в ходе производства; о текущих производственных условиях, а также о любых тревожных сигналах, случаях повторной обработки или иных исключительных ситуациях, связанных с выпуском конкретной продукции. Этот набор функций включает обеспечение возможности регистрации производственной информации, которая позволяет отслеживать вперед и назад движение всех компонентов и их использование в каждом конечном изделии.

5.2.4.8 Анализ функционирования

Домен управления содержит функции формирования самой последней отчетной информации о фактических итогах выполнения производственных операций в сопоставлении с предысторией процесса и ожидаемыми результатами. Это касается таких измеряемых характеристик, как использование ресурсов, наличие ресурсов, длительность цикла изготовления изделия, соблюдение графиков и соответствие стандартам. Анализ функционирования может включать использование методов статического контроля производства и качества продукции и предусматривать статистические выборки информации по различным функциям управления, которые обеспечивают измерение эксплуатационных параметров.

5.2.4.9 Детализированное планирование операций

Домен управления содержит также функциональные возможности упорядочения на основе использования различных приоритетов, атрибутов, характеристик и технологических инструкций применительно к конкретным производственным агрегатам и конкретным характеристикам изделий: например, форме, цвету или прочим параметрам, которые при соответствующем упорядочении минимизируют затраты по настройке оборудования. При детализированном оперативном планировании принимают во внимание ограниченность возможностей использования ресурсов и рассматривают альтернативные перекрывающиеся или параллельные операции для определения точного времени загрузки оборудования и его настройки на сменные задания.

5.2.4.10 Управление документооборотом

Домен управления включает ряд функциональных возможностей управления регистрационными данными и документами, которые сопровождают каждое производимое изделие. К их числу относят рабочие инструкции, рецептурные данные, чертежи, стандартные рабочие процедуры, программы изготовления деталей, характеристики партии, записи о конструкторских изменениях, информацию межсменного взаимодействия, а также возможность редактирования плановой и фактической информации. Из домена управления пересылают вниз, на уровень производственных операций, соответствующие указания, в том числе необходимую информацию для операторов или рецептурные данные для систем управления технологическими установками. Кроме того, этот домен должен также содержать функции контроля и обеспечения целостности нормативной и регуляционной документации, экологических норм, правил техники безопасности и охраны труда, а также информацию о порядке действий в стандартных ситуациях, например о порядке осуществления корректирующих процедур.

5.2.4.11 Управление трудовыми ресурсами

Домен управления содержит ряд функций, обеспечивающих получение информации о статусных характеристиках персонала в реальном времени. Это функции регистрации присутствия и периодов занятости, отслеживания квалификационных характеристик и периодов использования квалифицированного персонала не по прямому назначению (например, на подготовку сырья и материалов или в инструментальной кладовой) для объективной калькуляции себестоимости выполняемых операций. Функция

управления трудовыми ресурсами может взаимодействовать с функцией распределения ресурсов в целях обеспечения оптимальных назначений персонала на выполняемые работы.

Примечание — Управление трудовыми ресурсами может быть взаимосвязанным с распределением ресурсов при кадровых назначениях, которое предназначено для оптимизации производства или использования ресурсов.

5.2.4.12 Управление техническим обслуживанием

Домен управления содержит ряд функций управления техническим обслуживанием и инструментальным обеспечением. Эти функции гарантируют наличие необходимого оборудования и инструмента для производственного процесса. В домене могут быть также функции планирования периодического или планово-предупредительного профилактического обслуживания, а также функции реагирования на проблемы, требующие немедленного решения. В рамках функций технического обслуживания фиксируется предыстория прошлых событий и проблем для облегчения задач технической диагностики.

5.2.4.13 Перемещение, хранение и отслеживание материалов

Область МОМ должна обладать некоторыми функциональными возможностями управления, отслеживания перемещения и хранения материалов, незавершенной и готовой продукции, а также их перемещения в пределах рабочего места и между ними. В некоторых случаях эти функции могут также быть связанными с получением материалов, с определенными типами испытаний материалов, с их обработкой или преобразованием, а также с подготовкой материалов к отгрузке.

5.3 Ролевая иерархия оборудования

5.3.1 Модель ролевой иерархии оборудования

Базовые активы предприятия, вовлекаемые в производственный процесс, обычно представляются в иерархической форме, отображенной на рисунке 4. Это расширение модели, описанной в МЭК 61512-1, включает определение активов дискретного и непрерывного производств. Группы более низкого уровня объединены в объекты вышележащих уровней иерархии. В некоторых случаях группа определенного уровня может входить в другую группу того же уровня.

Примечание 1 — Термин «ролевая иерархия» применяют к модели оборудования для указания того, что эта иерархия определяется посредством функций и видов деятельности уровней 3 и 4, которые могут выполнять элементы оборудования. Фактическое местонахождение, состав и взаимосвязь этих элементов определяются с помощью иерархии материальных активов оборудования (см. 5.4).

Данная модель определяет зоны ответственности для различных функциональных уровней, заданных в функциональной иерархической модели (см. рисунок 3). Модель ролевой иерархии оборудования, кроме того, позволяет описывать некоторые из объектов, используемых в обмене информацией между функциями.

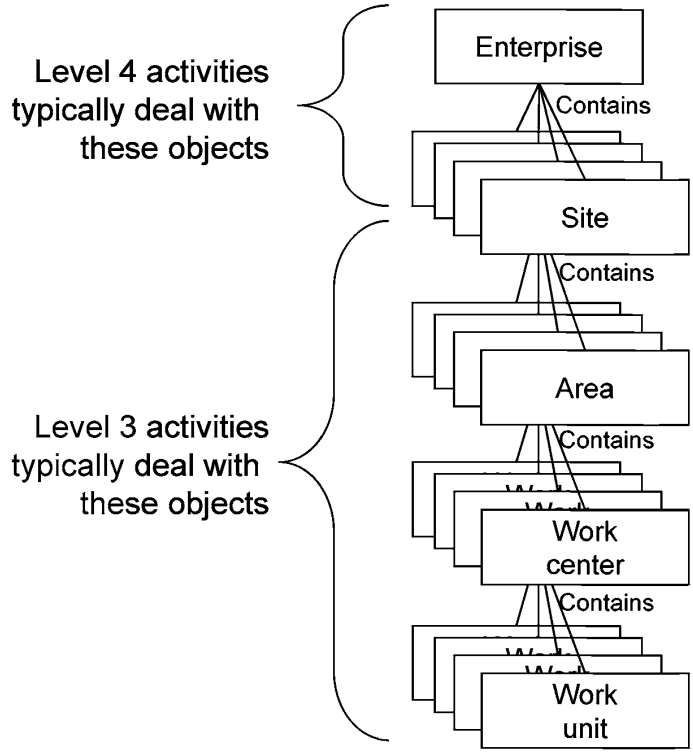
Эти модели для конкретной области применения могут сворачиваться или разворачиваться.

Примечание 2 — Конкретные правила сворачивания или разворачивания этих моделей в МЭК 62264 не определены, поэтому можно дать следующие рекомендации:

1) Сворачивание моделей — элементы в моделях можно пропускать до тех пор, пока эти модели не станут последовательными, и принимать во внимание функции комбинированных или удаленных элементов.

2) Разворачивание моделей — элементы можно добавлять или разделять внутри моделей. В тех случаях, когда их вводят между связанными элементами, целостность первоначальных взаимосвязей необходимо сохранять. Элементы можно разделять для раздельного управления более мелкими элементами.

Ролевую модель оборудования на языке UML (ИСО/МЭК 19501), описанную в МЭК 62264-2, используют для определения информации в ролевой иерархии оборудования. UML-модель содержит правила построения иерархических моделей, применяемых при различных сценариях управления производственным процессом.



Level 4 activities typically deal with these objects	Работы на уровне 4 обычно связаны с этими объектами
Enterprise	Предприятие
Site	Производственная площадка
Level 3 activities typically deal with these objects	Работы на уровне 3 обычно связаны с этими объектами
Area	Производственный участок
Work center	Рабочее место
Work unit	Рабочий блок
Contains	Содержит

Рисунок 4 — Ролевая иерархия оборудования

5.3.2 Предприятие

Предприятие — это комплекс, который состоит из одной или нескольких производственных площадок и может содержать в себе производственные участки. Предприятие отвечает за определение номенклатуры выпускаемых изделий, производственных площадок, на которых они будут выполнены, и главным образом — за выбор способов их производства.

Функции уровня 4 обычно охватывают уровни предприятия и производственных площадок. Однако планирование объемов и календарное планирование предприятия может распространяться на производственные участки, гибкие производственные модули, технологические линии или агрегаты производственных участков.

5.3.3 Производственная площадка

Производственная площадка — это определенная предприятием группа объектов, объединенная по физическому, территориальному или логическому принципу. Она может включать производственные участки, технологические линии, гибкие производственные модули и производственные агрегаты. Функции уровня 4 производственной площадки заключаются в локальном управлении и локальной оптимизации производства. Планирование объемов и календарное планирование могут охватывать гибкие производственные модули, технологические линии или агрегаты производственных участков.

Производственную площадку обычно идентифицируют по ее географическому положению и основным производственным возможностям. В общем случае производственные площадки обладают четко определенными производственными возможностями.

Примечание — Примерами производственных площадок в разных отраслях промышленности могут служить «завод на далласской автомагистрали», «олефиновый завод в Диар Парке» или «муниципальные производственные мощности компании Johnson». Производственные площадки часто используют для составления предварительных планов по объемам производства и календарных планов предприятия.

5.3.4 Производственный участок

Производственный участок — это физическая, территориальная или логическая группа объектов, определяемая в рамках производственной площадки. В эту группу могут входить гибкие производственные модули, производственные агрегаты и технологические линии. Большинство функций уровня 3 реализованы применительно к производственному участку. Производственные участки обычно идентифицированы по их производственным мощностям и территориальному положению.

Примечание — Примерами идентификации производственных участков в разных отраслях промышленности могут служить «производство по выпуску комплементарных металлооксидных полупроводников», «северная нефтебаза» или «2-я линия сборки электронной аппаратуры».

Производственные участки обычно располагают четко определенными производственными возможностями и производственными мощностями, которые используются на уровнях 3 и 4 планирования объемов и календарного планирования.

Производственный участок состоит из низкоуровневых элементов, обеспечивающих выполнение функций производства. Существуют три типа таких элементов: для моделей непрерывного производства, для моделей дискретного производства (циклического и нециклического) и для моделей серийного производства. Производственный участок может включать один или несколько низкоуровневых элементов любого типа в зависимости от конкретных производственных потребностей. Во многих случаях производственные участки должны иметь в своем составе совокупность технологических линий для дискретных операций, производственные установки для реализации непрерывных процессов и гибкие производственные модули (ГПМ) для процессов серийного выпуска продукции. Например, производитель напитков может иметь производственный участок с непрерывными операциями смешивания в производственной установке, которая питает далее серийный процесс, реализуемый ГПМ и передающий продукт на технологическую линию разливки напитка по бутылкам, где выполняется дискретный процесс бутилирования.

В зависимости от выбранной стратегии планирования объемов и календарного планирования функции уровня 4 могут завершать свою работу на уровне производственного участка или планировать далее работу элементов нижнего уровня в рамках производственных участков.

5.3.5 Рабочее место и рабочий блок

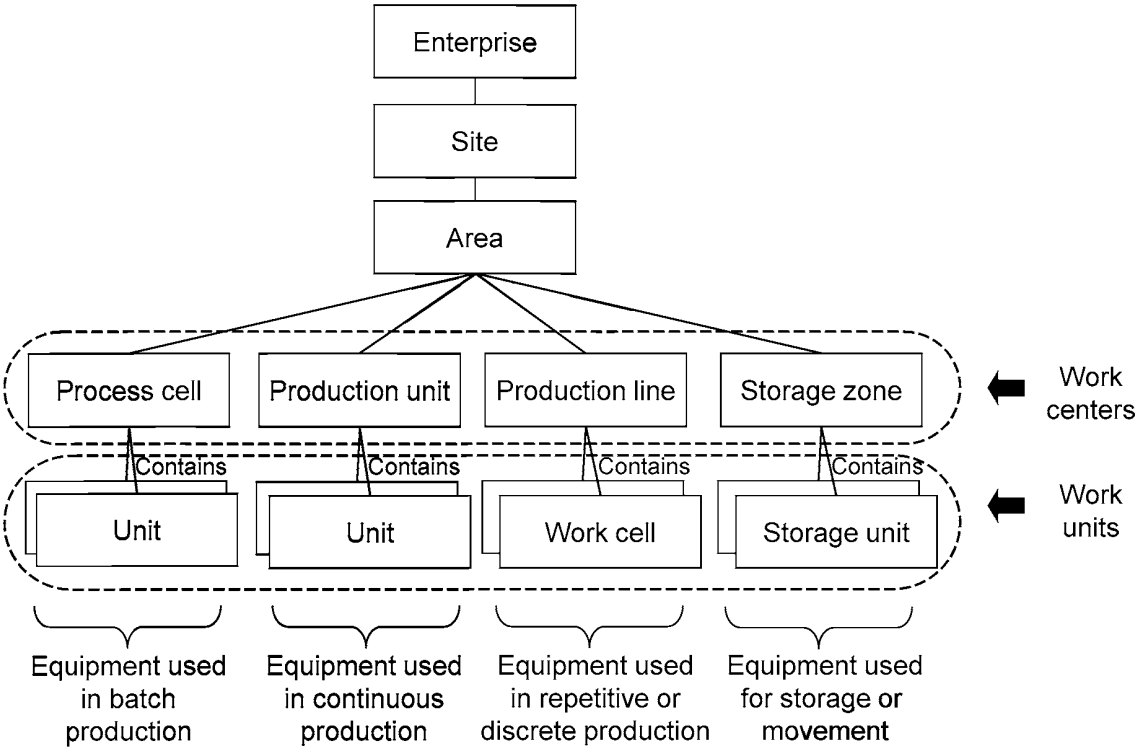
Рабочие места — это элементы, находящиеся ниже производственного участка в иерархии оборудования. В области управления производственным процессом для рабочих мест и рабочих блоков существуют специальные термины, применимые к серийному производству, непрерывному производству, дискретному или периодическому производству, а также к хранению и перемещению материалов и оборудования. Общий термин «рабочее место» можно использовать в тех случаях, когда элемент оборудования не имеет значения при обсуждении.

Типы рабочих мест, специально определенные в настоящем стандарте, — это технологические модули, единичное производственное оборудование, производственные линии или зоны хранения (см. рисунок 5). При необходимости применения конкретных ролевых иерархий оборудования, где определенные типы не используют, типы рабочих мест могут быть расширены. После введения нового типа необходимо сохранять прежние взаимосвязи в иерархии как с определенными типами рабочих мест (в пределах производственного участка, содержащего рабочие блоки).

Пример 1 — Новый тип рабочего места представляет собой четкую группу рабочих блоков (один рабочий блок может принадлежать только одному рабочему месту).

Пример 2 — Дополнительными типами рабочих мест являются:
- ***лаборатория, используемая в операциях по обеспечению качества;***
- ***передвижное резервное оборудование;***
- ***склад неиспользуемого оборудования (применяемого при техническом обслуживании);***
- ***центр перевозок.***

Примечание — Материалы также могут временно храниться в технологических модулях, на единичном производственном оборудовании и на производственных линиях. Эти материалы, как правило, рассматривают как незавершенную продукцию (WIP) и обычно отличают от материалов, на которые распространяется управление материально-техническими ресурсами.



Enterprise	Предприятие
Site	Производственная площадка
Area	Производственный участок
Process cell	Технологический модуль
Equipment used in batch production	Оборудование, используемое при серийном производстве
Production unit	Единичное производственное оборудование
Equipment used in continuous production	Оборудование, используемое при непрерывном производстве
Production line	Производственная линия
Work cell	Рабочий модуль
Equipment used in repetitive or discrete production	Оборудование, используемое при периодическом или штучном производстве
Storage zone	Зона хранения
Storage unit	Блок хранения
Equipment used for storage or movement	Оборудование, используемое при хранении или транспортировании продукции
Work centers	Рабочие места
Work units	Рабочие блоки
Unit	Блок
Contains	Содержит

Рисунок 5 — Пример некоторых типов рабочих мест и рабочих блоков

Рабочий блок — это любой элемент оборудования, находящийся ниже рабочего места в иерархии оборудования, и его обычно планируют на уровне 3 функций (см. рисунок 5).

Рабочие места — обычно это группа оборудования, запланированная на уровне 4 или 3 функций и имеющая четко определенные функциональные возможности и производственные мощности; их используют для функций уровня 3, а также часто — в качестве вводимых в бизнес-процессы на уровне 4. Функции планирования позволяют идентифицировать конкретные рабочие блоки.

5.3.6 Производственный агрегат

Производственные агрегаты представляют собой самый нижний уровень оборудования, работа которого в случае непрерывных процессов обычно планируется функциями уровня 4 или 3. Производственные агрегаты состоят из элементов более низкого уровня — таких, как сборочные узлы оборудования, датчики и исполнительные механизмы, однако их определение выходит за рамки настоящего стандарта. Производственный агрегат, как правило, оснащен всеми механизмами, необходимыми для сегмента непрерывного производства, который функционирует практически автономно. Этот агрегат обычно обеспечивает преобразование, разделение или реагирование одного или нескольких видов исходного сырья для получения полуфабрикатов или готовой продукции.

Производственный агрегат часто идентифицируется по основной выполняемой технологической операции или по производимому продукту.

Примечание — Примерами производственных агрегатов в различных отраслях промышленности могут служить «установка каталитического крекинга № 1», «паровая крекинг-установка № 59» или «2-я установка алкилирования».

Производственные агрегаты обладают четко определенными производственными возможностями и пропускной способностью, и эти характеристики используются функциями уровней 4 и 3. Характеристики их производственных возможностей и производительности часто используются также в качестве входных данных для календарного планирования на уровне 4, даже если работа самих производственных агрегатов функциями уровня 4 не планируется.

5.3.7 Технологическая линия и гибкий производственный модуль

Технологические линии и ГПМ являются самыми нижними уровнями оборудования, работа которых планируется функциями уровня 4 или 3 для дискретных процессов. ГПМ обычно используют тогда, когда возможно гибкое определение маршрутов изделий в пределах технологической линии. Технологические линии и ГПМ могут состоять из элементов более низкого уровня, но их определение выходит за рамки настоящего стандарта.

Технологическая линия часто идентифицируется по ее основной технологической операции.

Примечание — Примеры идентификаторов технологических линий в разных отраслях промышленности: «линия бутылочного розлива № 1», «укупорочная линия № 15», «линия № 2 по изготовлению КМОП-схем», «4-я линия сборки водяных насосов».

Технологические линии и ГПМ обладают четко определенными производственными возможностями и пропускной способностью, и эти характеристики используются функциями уровня 3. Характеристики их производственных возможностей и производительности часто используют также в качестве входных данных для календарного планирования на уровне 4, даже если работа самих технологических линий и ГПМ функциями уровня 4 не планируется.

5.3.8 Технологическая ячейка и модуль

Технологические ячейки и модули представляют собой самый нижний уровень оборудования, работа которого применительно к процессам серийного производства обычно планируется на уровнях 4 и 3. Модули идентифицируются, как правило, на уровнях 3 и 4 лишь в случае наличия гибких возможностей маршрутизации производимых изделий в пределах технологической ячейки. Определения технологических ячеек и модулей содержатся в МЭК 61512-1.

Технологическая ячейка часто идентифицируется по реализуемому основному технологическому процессу или по семейству производимых изделий.

Примечание — Примерами идентификаторов технологических ячеек в разных отраслях промышленности могут служить «линия смешения № 5», «западная линия клеевого скрепления» или «13-я линия по выпуску моющих средств».

Технологические ячейки и модули обладают четко определенными производственными возможностями и пропускной способностью применительно к серийному производству, и эти характеристики используются функциями уровня 3. Характеристики их производственных возможностей и производи-

тельности могут быть использованы также в качестве входных данных для календарного планирования на уровне 4, даже если работа самих технологических ячеек и модулей функциями уровня 4 не планируется.

5.3.9 Зоны и блоки хранения

Зоны и блоки хранения являются нижним уровнем в иерархии перемещения материалов, обычно планируемым на уровнях 4 и 3 функций для дискретных, серийных и непрерывных производственных процессов. Зона хранения является одним из видов рабочего места, а блок хранения — одним из видов рабочего блока, который организован в виде элементов на рабочем месте. Эти элементы в иерархии оборудования — это элементы низкого уровня, которые используются в работах по хранению материалов и их перемещению.

Зона хранения, как правило, имеет возможности по приему, хранению, поиску, перемещению и отгрузке материалов, причем перемещение материалов может состоять в их перемещении между рабочими местами или между различными предприятиями.

Примечание — Материалы также могут временно храниться в технологических модулях, на единичном производственном оборудовании и на производственных линиях. Эти материалы, как правило, рассматривают как WIP и обычно отличают от тех материалов, на которые распространено управление материально-техническими ресурсами.

Управление блоками хранения, как правило, осуществляется на более тонком уровне детализации, чем для зон хранения. Физическое расположение блока хранения может меняться с течением времени (например, в случае транзитных грузов).

Блоки хранения можно разделять по материалам, группам материалов или способам хранения.

Блоки хранения можно дополнительно разделять для рассмотрения любой иерархической схемы управления хранением.

В таблице 1 приведены примеры иерархии зон хранения и связанных с ними блоков хранения.

Таблица 1 — Примеры иерархии зон и блоков хранения

Зона хранения	Блок хранения
Склад	Стеллаж/корзина/ячейка
Площадка для трейлеров	Трейлер, контейнер
Резервуарное хозяйство	Резервуар, участок трубопровода, коллекторы, оборудование совместного пользования
Силосохранилище	Силосная башня, участок трубопровода, коллекторы, оборудование совместного пользования
Погрузочный терминал	Судно, судовой трюм, контейнер, бочка, резервуар
Грузовая железнодорожная станция	Железнодорожный вагон
Площадка для временного хранения	Поддон, бочка

5.4 Иерархия материальных активов оборудования

Материальные активы промышленного предприятия, как правило, также можно вводить в иерархию оборудования и связывать с центром учета финансов и затрат. В некоторых случаях группу материальных активов в пределах одного уровня иерархии оборудования можно вводить в другую группу того же уровня.

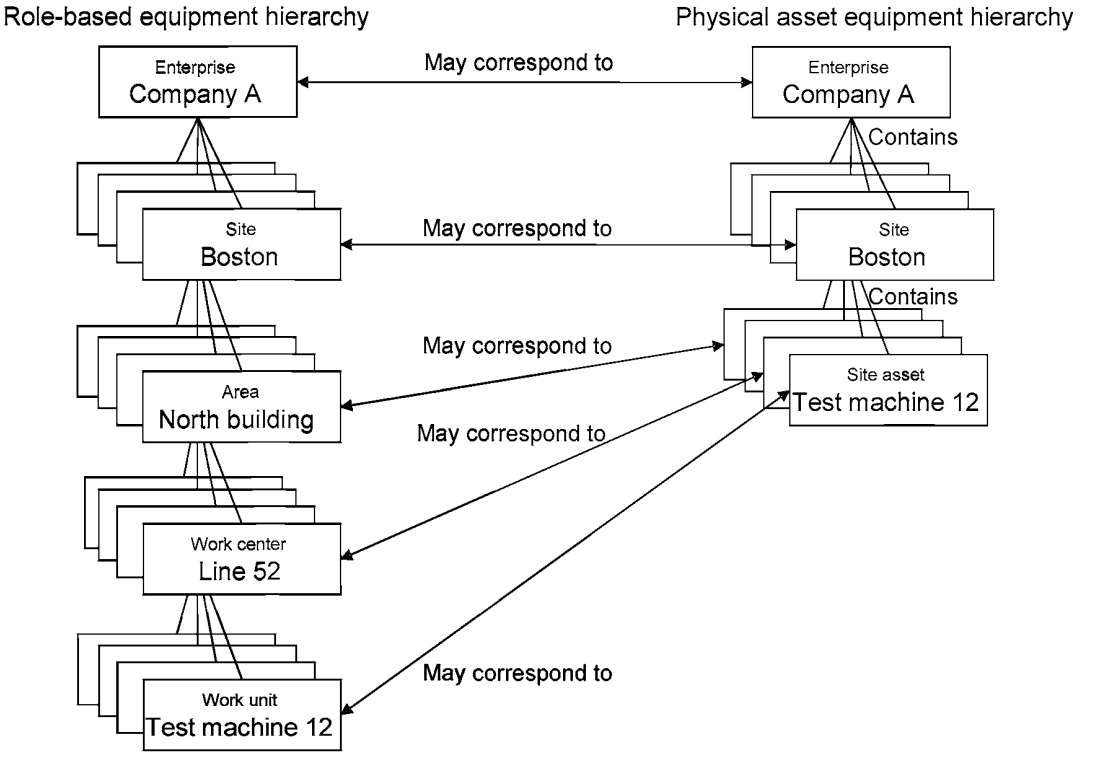
Формальную UML-модель физических активов оборудования, определенную в МЭК 62264-2, используют для определения информации, связанной с иерархией физических активов оборудования. UML-модель содержит правила, используемые для построения иерархических моделей для различных рабочих сценариев.

Иерархия материальных активов и ролевая иерархия оборудования могут взаимно перекрываться на любом уровне, однако первая из них часто содержит дополнительные уровни, которые соответствуют либо иерархии центров учета, либо иерархии материального группирования; уровни в иерархии материальных активов также могут иметь другие наименования, нежели в ролевой иерархии (напри-

мер, «актив промышленной площадки», см. рисунок 6). Терминология для уровней в иерархии материальных активов в настоящем стандарте не определена.

Примечание 1 — Иерархия материальных активов оборудования, как правило, имеет ссылку на иерархию бухгалтерского учета в плане счетов, который представляет собой перечень счетов в финансовой системе и использован в качестве основы для составления финансовых отчетов в системе бухгалтерского учета.

Примечание 2 — Одноразовое оборудование можно рассматривать (в зависимости от его применения) как расходное оборудование или материал. Например, тару для грузов, такую как контейнеры и поддоны, можно считать одноразовым оборудованием.



Role-based equipment hierarchy	Ролевая иерархия оборудования
Enterprise Company A	Предприятие Компания А
Site Boston	Промышленная площадка Бостон
Area North building	Производственный участок Северное строение
Work center Line 52	Рабочее место Линия 52
Work unit Test machine 12	Рабочий блок Испытательная установка 12
Physical asset equipment hierarchy	Иерархия материальных активов оборудования
Contains	Содержит
Site asset Test machine 12	Активы на промышленной площадке Испытательная установка 12
May correspond to	Может соответствовать

Рисунок 6 — Пример связи между иерархией материальных активов и ролевой иерархией оборудования

6 Функциональная модель потоков данных

6.1 Описание

В данном подразделе представлены:

a) функции предприятия, связанные с производственным процессом;

b) информационные потоки между функциями, пересекающие границу между доменом предприятия и доменом управления.

Примечание — Эти функции и потоки заимствованы из PRM и использованы для определения реализуемого полного набора функций и потоков данных для построения моделей, описанных в других частях МЭК 62264:

- Структуры данных для информации в комплексной системе управления предприятием описаны в МЭК 62264-2.
- Функции МОМ на уровне 3 описаны в МЭК 62264-3.
- Потоки данных для информации в комплексной системе управления предприятием описаны в МЭК 62264-5.

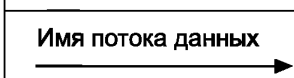
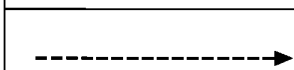
6.2 Нотация модели потоков данных

Граница между доменом предприятия и доменом управления описывается с помощью модели потоков данных. В этой модели реализована методология Йордана — Де Марко.

Примечание — DEMARCO T., Структурный анализ и системная спецификация (см. Библиографию).

В функциональной модели использована нотация Йордана, представленная в таблице 2.

Таблица 2 — Используемая нотация Йордана — Де Марко

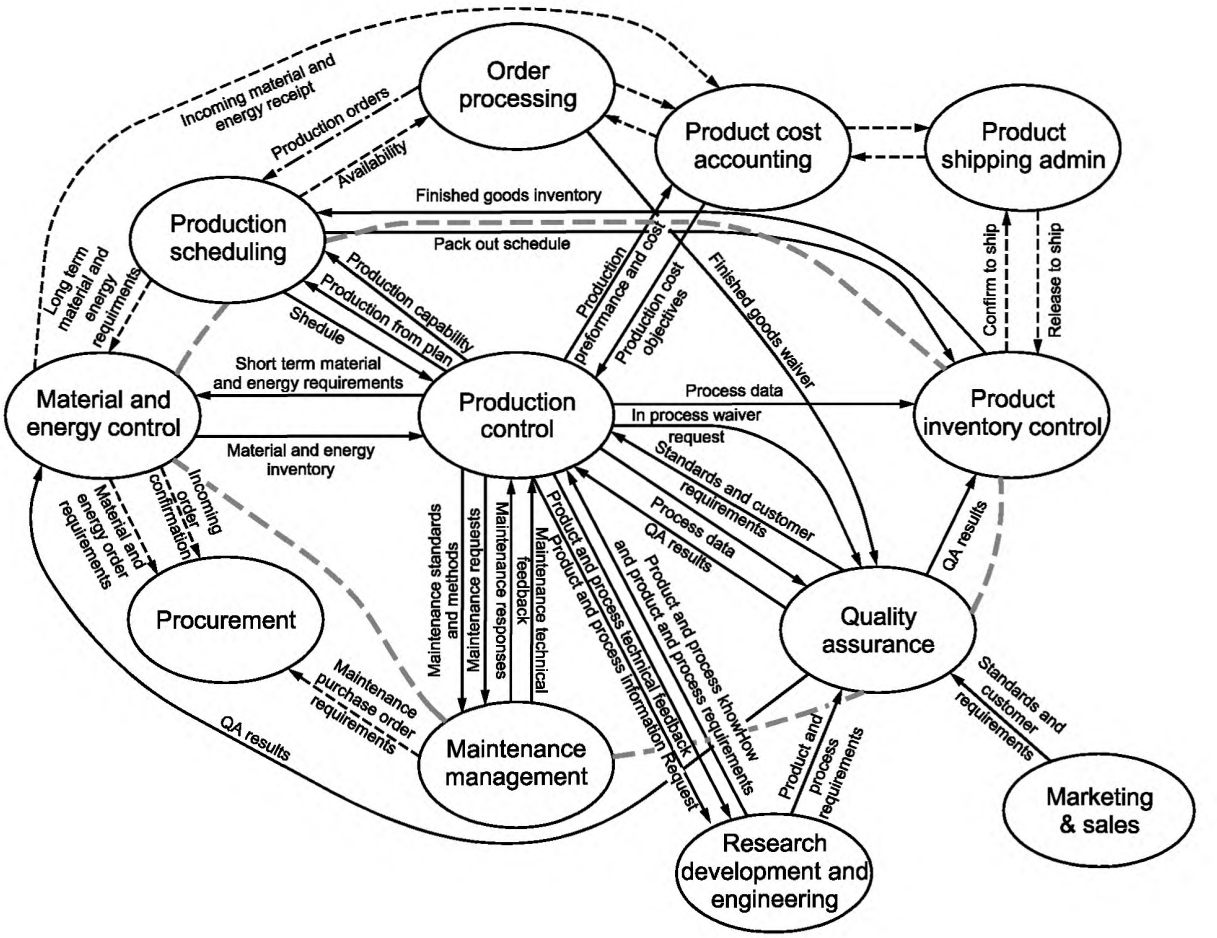
Символ	Определение
	Функцию представляют в виде помеченного эллипса. Каждую функцию можно в дальнейшем разбить на более мелкие функции, с большим уровнем дробления
	Сплошная стрелка представляет собой группу данных, передаваемую между функциями. Все сплошные линии имеют имя потока данных. Поток данных на одном уровне функциональной иерархии может представляться одним или несколькими потоками на более низком иерархическом уровне
	Пунктирная стрелка представляет собой группу данных, передаваемую между функциями. Данные не сохраняются на границах системы управления предприятием и приводятся для иллюстрации контекста функций. Все сплошные линии имеют имя потока данных. Потоки данных без имен, обозначенные пунктирными стрелками, в данной модели не идентифицированы

6.3 Функциональная модель взаимодействия «предприятие — система управления»

Эта функциональная модель представлена на рисунке 7. Широкая пунктирная линия показывает контуры границы между доменом предприятия и доменом управления. Эта линия эквивалентна границе между уровнем 3 и уровнем 4, представленной в 5.2. Со стороны системы управления производством интерфейс включает в себя большинство функций управления производством и некоторые операции, относящиеся к другим базовым функциям. Помеченные линии отображают информационные потоки, важные для управления производственным процессом.

Площадь в пределах фигуры с пунктирным контуром, изображенной на рисунке 7, имеет отношение к работам, которые относятся к уровню 3 и описаны в 5.2.4, а площадь вне этой фигуры — к работам, относящимся к уровню 4 (см. 5.2.3).

Широкие пунктирные линии пересекают функции, разделенные на подфункции, которые могут относиться к домену управления или домену предприятия, в зависимости от принятых организационных стратегий. На рисунке 7 представлена комбинация функционального и информационного разрезов предприятия, как они определены в ИСО 15704.



Procurement (5.0)	Закупки (5.0)
Production SCHEDuling (2.0)	Календарное планирование производства (2.0)
Material and Energy Control (4.0)	Контроль расхода материалов и энергии (4.0)
Product Inventory Control (7.0)	Управление запасами (7.0)
Product Cost Accounting (8.0)	Калькуляция себестоимости (8.0)
Quality Assurance (6.0)	Обеспечение качества (6.0)
Research Development and Engineering	Исследования, разработки и проектирование
Product Shipping Admin (9.0)	Организация отгрузки продукции (9.0)
Order Processing (1.0)	Обработка заказов (1.0)
Marketing & Sales	Маркетинг и продажи
Production Control (3.0)	Управление производством (3.0)
Maintenance Management (10.0)	Управление техническим обслуживанием (10.0)
Pack Out SCHEDule	Планирование упаковки
Finished Goods Inventory	Запасы готовой продукции
Finished Goods Waiver	Дефектные ведомости на готовую продукцию

Рисунок 7 — Функциональная модель «предприятие—система управления»

Process Data	Технологические данные
Short Term Material and Energy Requirements	Краткосрочные потребности в материалах и энергии
Material and Energy Inventory	Запасы энергии и сырья
Production Capability	Производственные возможности
Production From Plan	Планируемая продукция
SCHEDule	Календарный график
Incoming material and energy receipt	Входящие ведомости материалов и энергии
Production Cost Objectives	Целевые показатели себестоимости
Production	Продукция
Performance and cost	Эффективность и затраты
Confirm to ship	Подтверждение отгрузки
Release to ship	Разрешение на отгрузку
QA Results	Результаты контроля качества
Product and Process Requirements	Требования к изделию и процессу
Standards and Customer Requirements	Стандарты и требования заказчика
In Process Waiver Request	Запрос дефектных ведомостей в ходе производства
Process Data	Технологические данные
Product and Process Know How and Product and Process Requirements	Методы изготовления изделий и требования к технологии
Product and Process Technical Feedback	Обратная связь по техническим характеристикам изделий и процессов
Maintenance Standards and Methods	Стандарты и методы технического обслуживания
Maintenance Technical Feedback	Обратная связь по результатам технического обслуживания
Maintenance Purchase Order Requirements	Заказы на закупку для нужд технического обслуживания
Material and Energy Order Requirements	Потребности в материалах и энергии
Incoming Order Confirmation	Подтверждение приема поступающих заказов
Long Term Material and energy requirements	Долгосрочные потребности в исходных материалах (сырье и энергия)
Production Orders	Производственные заказы
Availability	Сведения о наличии
Product and Process Information Request	Запрос информации об изделии и процессе
Maintenance Requests	Запросы на техническое обслуживание
Maintenance Responses	Отклики на запросы технического обслуживания

Рисунок 7, лист 2

Структура представленной модели отражает не внутреннюю организационную структуру гипотетической компании, а организационную структуру ее функций. В других компаниях распределение функций по организационным группам будет иным.

Подробная информация относительно информационных потоков содержится в МЭК 62264-2.

6.4 Функции

6.4.1 Обработка заказов (1.0)

К числу функций обработки заказов обычно относят:

a) прием и подтверждение заказов потребителей;

b) прогнозирование сбыта;

c) обработка дефектных ведомостей и резервирование материалов;

d) отчетность по валовой прибыли;

e) размещение производственных заказов.

Как правило, не бывает прямого интерфейса между функциями обработки заказов и функциями управления производственным процессом.

6.4.2 Календарное планирование производства

Функции календарного планирования производства связаны с функциями систем управления технологическими процессами через график производства, информацию о ходе производства и информацию о производственных мощностях. Обмен информацией осуществлен в рамках функций управления производством. Детальное календарное планирование работы производственного участка считается функцией управления.

К числу общих функций календарного планирования производства обычно относят:

a) составление календарного графика производства;

b) определение долгосрочных потребностей в сырье;

c) формирование графика упаковки конечной продукции;

d) определение наличной продукции для продажи.

Информация, порождаемая или модифицируемая функциями календарного планирования, включает:

1) производственный график;

2) сведения о фактическом ходе производства в сравнении с запланированным;

3) информацию о производственных возможностях и наличных ресурсах;

4) сведения о текущем состоянии процесса выполнения заказов.

6.4.3 Управление производством

6.4.3.1 Базовые функции управления производством

Функции управления производством охватывают большинство операций, связанных с управлением технологическими процессами. К числу функций управления производством обычно относят:

a) контроль превращения исходных материалов в готовую продукцию в соответствии с производственным графиком и стандартами производства;

b) выполнение внутренних конструкторских разработок и обновление планов технологической подготовки производства;

c) определение потребностей в сырье;

d) выпуск отчетов по производительности и затратам;

e) оценку ограничений производственных возможностей и уровня качества;

f) самоконтроль и диагностику производственного и управляющего оборудования;

g) разработку стандартов производства, технологических инструкций по типовым рабочим операциям, рецептур исходных материалов и правил работы со специальным технологическим оборудованием.

К базовым функциям управления производством относят конструкторско-технологическую подготовку производства, оперативное управление и оперативное планирование.

6.4.3.2 Конструкторско-технологическая подготовка производства

Функции конструкторско-технологической подготовки производства обычно включают:

a) формирование запросов на модификацию или техническое обслуживание;

b) координацию функций технического обслуживания и конструкторских разработок;

c) предоставление необходимых технических стандартов и методов для функций оперативного управления и технического обслуживания;

d) отслеживание качества функционирования оборудования и технологического процесса;

e) оказание технической поддержки операторам;

f) совершенствование технологических процессов.

Функции конструкторско-технологической подготовки производства порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) минимальные модификации оборудования и процесса; при этом могут появляться новые конструкторские чертежи;

2) инструкции по работе с оборудованием; эти инструкции могут содержать стандартные рабочие процедуры;

3) инструкции по изготовлению изделий; эти инструкции содержат описания рабочих операций, стандартных материалов, оборудования и других используемых ресурсов;

4) перечни характеристик безопасности материалов (MSDS);

5) инструкции по установке оборудования; здесь может фигурировать и оборудование стороннего поставщика;

6) эксплуатационные ограничения и требования по экологии и безопасности;

7) технические стандарты, касающиеся методов проектирования и использования оборудования, а также оперативные инструкции по эксплуатации.

6.4.3.3 Оперативное управление

Оперативное управление — это набор функций организации производства в рамках производственной площадки или производственного участка.

К числу функций оперативного управления производством относят:

a) выпуск продукции в соответствии с календарным графиком и техническими условиями;

b) отчетность по выпуску продукции, производственному процессу и использованию ресурсов;

c) контроль технического состояния оборудования, проверку достоверности оперативных измерений и определение потребностей в техническом обслуживании;

d) подготовку оборудования к техническому обслуживанию и возобновление его эксплуатации после ремонта;

e) организацию диагностики и самоконтроля производственного и управляющего оборудования;

f) выравнивание и оптимизацию производственного процесса в рамках производственной площадки или участка производства;

g) локальное управление трудовыми ресурсами и документооборотом в пределах производственной площадки или участка производства.

Функции оперативного управления производством обычно порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) сведения о состоянии производственных заказов;

2) выборочные производственные данные (например, для калькуляции себестоимости продукции и определения эффективности);

3) выборочные технологические данные (например, данные обратной связи по рабочим характеристикам оборудования);

4) сведения о текущем состоянии запасов ресурсов;

5) информация о текущем состоянии заявок на техническое обслуживание;

6) запросы на техническое обслуживание;

7) результаты диагностики и самоконтроля оборудования;

8) предыстория производственного процесса;

9) заявки на технологическую подготовку производства;

10) заказы на анализ материалов.

6.4.3.4 Оперативное планирование

К числу функций оперативного планирования относят:

a) составление детального краткосрочного плана производства на основе производственного графика;

b) проверку графика на наличие нужного сырья и складских площадей;

c) проверку графика на наличие нужных производственных мощностей и требуемого персонала;

d) определение процентной доли доступных производственных мощностей;

e) почасовую корректировку производственного плана с учетом ремонта оборудования и ограничений по наличию сырья и рабочей силы.

Функции оперативного планирования обычно порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) ведомость запасов энергии и материалов;

2) сведения о потребности в исходных материалах и энергии для выполнения производственного плана;

3) план выпуска продукции на производственной площадке или участке производства для осуществления оперативного управления;

4) сведения о доступных объемах производственных ресурсов.

6.4.4 Контроль расхода материалов и энергии

К числу функций контроля использования материалов и энергии относят:

a) управление запасами, перемещением и качеством материалов и энергии;

b) формирование заявок на приобретение материалов и энергии на основе анализа краткосрочных и долгосрочных потребностей производства;

c) расчет и документирование баланса запасов и определение потерь используемых материалов и энергии;

d) получение поступающих материалов и энергии и запрашивание результатов входного контроля качества;

e) регистрацию поступления закупленных материалов и энергии.

Функции контроля использования материалов и энергии порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) заявки на материалы и энергоресурсы;

2) сведения о поступлении приобретенных материалов и энергоресурсов;

3) отчет о состоянии запасов материалов и энергоресурсов;

4) команды для системы оперативного управления, передаваемые в ручном или автоматическом режиме.

Некоторые из функций контроля использования материалов и энергии могут присутствовать в домене управления в зависимости от конкретных локальных организационных структур. Следовательно, будут присутствовать и отдельные входящие и исходящие потоки данных, связанные с функциями контроля использования материалов и энергии, поскольку они могут пересекать границу между доменом предприятия и доменом управления.

6.4.5 Закупки

К числу функций приобретения ресурсов обычно относятся:

a) размещение заказов у поставщиков сырья, электроэнергии, запасных частей, инструмента, оборудования и прочих требуемых материалов;

b) контроль хода закупок и уведомление подателей заявок;

c) обработку входящих счетов для оплаты после получения и контроля закупленных товаров;

d) сбор и обработку отдельных заявок на исходные материалы, запасные части и т. п. для размещения заказов у поставщиков.

Функции приобретения материалов и энергоресурсов обычно порождают или модифицируют ожидаемые графики поставки материалов и энергии для использования в других функциях управления.

6.4.6 Обеспечение качества

К числу функций обеспечения качества обычно относят:

a) контроль и классификацию материалов;

b) установление стандартов качества материалов;

c) рассылку стандартов по технологическим и испытательным лабораториям соответственно потребностям технологических и маркетинговых служб, а также служб по работе с клиентами;

d) сбор и накопление информации по качеству материалов;

e) выпуск материалов для последующего использования (отгрузки либо дальнейшей переработки);

f) сертификацию изделий, произведенных в соответствии со стандартными требованиями к технологическому процессу;

g) проверку характеристик изделий на соответствие требованиям заказчика и проведение статистического контроля продукции перед отгрузкой для обеспечения надлежащего уровня качества;

h) фиксацию отклонений характеристик материалов и изделий от стандартов и передачу этой информации технологам для оценки и последующего совершенствования технологических процессов.

Функции обеспечения качества обычно порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) результаты контроля качества;

2) разрешения на выпуск произведенных материалов или ведомости несоответствия установленным требованиям;

3) используемые стандарты и требования заказчиков к качеству материалов.

Некоторые из функций обеспечения качества могут присутствовать в домене управления в зависимости от конкретных локальных организационных структур (например, функция запроса результатов контроля качества). Следовательно, будут присутствовать и отдельные входящие и исходящие потоки данных, связанные с обеспечением качества, поскольку они могут пересекать границу между доменом предприятия и доменом управления.

6.4.7 Управление производственными запасами

К числу функций управления производственными запасами обычно относят:

a) управление запасами готовой продукции;

b) накопление запасов конкретного изделия в соответствии с указаниями по его продаже;

c) инициирование упаковки конечной продукции согласно графику отгрузки;

d) сообщение сведений о запасах службе планирования;

e) отчетность о производственных потерях и текущем состоянии производства для обеспечения калькуляции себестоимости;

f) организацию погрузки и отправки продукции во взаимодействии с руководством, ответственным за поставки.

Функции управления производственными запасами обычно порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) сведения о запасах готовой продукции;

2) балансы запасов;

3) график упаковки готовой продукции;

4) разрешение на отгрузку;

5) подтверждение отгрузки;

6) технические требования.

Некоторые из функций управления запасами могут присутствовать в домене управления в зависимости от конкретных локальных организационных структур (например, функция запроса результатов контроля качества). Следовательно, будут присутствовать и отдельные входящие и исходящие потоки данных, связанные с управлением запасами, поскольку эти потоки могут пересекать границу между доменом предприятия и доменом управления.

6.4.8 Калькуляция себестоимости продукции

К числу функций калькуляции себестоимости продукции относят:

a) проведение расчетов и формирование отчета по суммарной величине затрат на выпуск изделия;

b) уведомление производственного отдела о результирующих затратах для надлежащего регулирования производства;

c) установление целевых показателей затрат для производства;

d) сбор информации о расходах сырья, труда, энергии, а также других расходах для отчетности;

e) проведение расчетов и формирование отчета по суммарной величине производственных затрат, уведомление производственного отдела о результирующих затратах для надлежащего регулирования производства;

f) установление целевых показателей затрат на приобретение и распределение материалов и энергии.

Функции калькуляции себестоимости порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) целевые показатели производственных затрат;

2) информацию о производительности и производственных затратах;

3) сведения о детализации энергетических ресурсов, поступающие в систему бухгалтерского учета из подсистемы контроля расхода материалов и энергии.

6.4.9 Организация отгрузки продукции

К числу функций организации отгрузки продукции относят:

a) организацию транспортирования продукции для отгрузки в соответствии с требованиями принятых заказов;

b) проведение переговоров и размещение заказов в транспортных компаниях;

c) приемку отправляемых грузов на производственную площадку и оформление разрешения на отгрузку;

d) подготовку сопроводительных документов на отгрузку (транспортная накладная, таможенная очистка);

e) подтверждение отгрузки и разрешение оформления общего счета;

f) уведомление производственной бухгалтерии о затратах на отгрузку.

6.4.10 Управление техническим обслуживанием

К числу функций управления техническим обслуживанием относят:

a) обеспечение технического обслуживания действующего оборудования;

b) составление плана профилактического обслуживания;

c) обеспечение текущего контроля оборудования в целях прогнозирования отказов, включая планирование процедур самоконтроля и технической диагностики;

d) размещение заказов на приобретение материалов и запасных частей;

e) выпуск отчетов о затратах на техническое обслуживание и координация сторонних контрактных работ;

f) обеспечение обратной связи со службой технологической подготовки производства по текущему состоянию обслуживаемого оборудования в части характеристик производительности и надежности.

Функции управления техническим обслуживанием порождают или модифицируют следующую информацию для использования в других функциях управления:

1) графики технического обслуживания, определяющие формирование будущих заказов на выполнение необходимых работ;

2) заказы на проведение технического обслуживания, которые определяют конкретные единицы оборудования, подлежащие выводу из работы и подготовке к процедурам техобслуживания;

3) запросы на организацию диагностики и самоконтроля оборудования.

Некоторые из функций технического обслуживания могут присутствовать в домене управления в зависимости от конкретных локальных организационных структур. Следовательно, будут присутствовать и отдельные входящие и исходящие потоки данных, связанные с техническим обслуживанием, поскольку эти потоки могут пересекать границу между доменом предприятия и доменом управления.

6.4.11 Маркетинг и сбыт

К числу функций маркетинга и сбыта относят:

a) формирование планов сбыта;

b) формирование планов маркетинга;

c) ценообразование;

d) определение требований заказчиков к производимым изделиям;

e) определение технических условий и стандартов на изделия;

f) взаимодействие с заказчиками.

6.4.12 Исследования, разработки и проектирование

К числу основных функций исследований, разработок и проектирования обычно относят:

a) разработку новых изделий;

b) определение технологических требований;

c) определение требований к характеристикам изделий в соответствии с технологией изготовления изделий;

d) определение требований к оборудованию и ресурсам в соответствии с технологией изготовления изделий.

6.5 Информационные потоки

6.5.1 Описания информационных потоков

Ниже приведены описания информационных потоков, представленных на рисунке 5.

6.5.2 Календарный график

Информация календарного графика передается от функций календарного планирования производства к функциям управления производством.

Этот информационный поток обычно содержит данные для производственного отдела о том, какое изделие следует производить в каких объемах и когда. Элементы этого потока определены в объектной модели МЭК 62264-2.

6.5.3 Объемный план производства

Плановая информация о производстве передается от функций управления производством к функциям календарного планирования.

Этот информационный поток содержит сведения о результатах текущих и завершенных производственных операций, поступающие в процессе реализации плана. Обычно эти данные говорят о том, что было произведено, в каких объемах и когда. Элементы плановой информации о производстве определены в объектной модели МЭК 62264-2.

6.5.4 Производственные возможности

Информация о производственных возможностях передается от функций управления производством к функциям календарного планирования производства.

Информация о производственных возможностях — это сведения о текущих используемых, имеющихся в наличии и неиспользуемых производственных мощностях. Обычно эти данные касаются материалов, оборудования, трудозатрат и энергии.

6.5.5 Материальные и энергетические потребности заказов

Информация о материальных и энергетических потребностях заказов передается от функций контроля расхода материалов и энергии к функциям закупок.

Материальные и энергетические потребности заказов определяют будущие потребности в материалах и энергоресурсах для удовлетворения краткосрочных и долгосрочных потребностей с учетом доступных производственных возможностей.

Никаких объектных моделей материальных и энергетических потребностей не существует, однако для их определения могут быть использованы детализированные определения, касающиеся материалов и энергоресурсов, представленные в объектной модели.

6.5.6 Подтверждение приема заказов

Информация о подтверждении приема поступающих заказов передается от функций контроля расхода материалов и энергии к функциям закупок.

Подтверждающие сообщения о приеме поступающих заказов представляют собой уведомления о наличии необходимых материальных или энергетических ресурсов. Эта информация не детализируется в рамках объектной модели, поскольку не пересекает границу между доменом предприятия и доменом управления.

6.5.7 Долгосрочные потребности в материалах и энергии

Поток информации о долгосрочных потребностях в материалах и энергии передается от функций календарного планирования производства к функциям контроля расхода материалов и энергии.

Долгосрочные потребности в материалах и энергии, как правило, представлены упорядоченными во времени определениями материальных и энергетических ресурсов, которые будут необходимы для выпуска запланированной продукции.

Никаких объектных моделей долгосрочных материальных и энергетических потребностей не существует, однако для их определения могут быть использованы детализированные определения, касающиеся материалов и энергоресурсов, представленные в объектной модели.

6.5.8 Краткосрочные потребности в материалах и энергии

Информация о краткосрочных потребностях в материалах и энергии передается от функций управления производством к функциям контроля расхода материалов и энергии.

Краткосрочные потребности в материалах и энергии — это потребности в ресурсах, которые необходимы для выпуска запланированной или уже запущенной в производство продукции. Информация об этих ресурсах обычно включает:

a) заявки на материалы с возможными крайними сроками поставки;

b) сведения о запасах материалов;

c) показатели фактического расхода;

d) разрешения на использование резервных материалов;

e) корректировки плана использования ресурсов.

Требования к материальным и энергетическим ресурсам приведены в объектной модели МЭК 62264-2.

6.5.9 Запасы исходных материалов и энергии

Информация о запасах материалов и энергоресурсов передается от функций контроля использования материалов и энергии к функциям управления производством.

Эти информационные потоки содержат сведения о доступных в данный момент материальных и энергетических ресурсах, используемых в краткосрочном планировании и в текущем производстве. Такая информация обычно касается сырья. Информация о запасах материалов и энергоресурсах приведена в объектной модели МЭК 62264-2.

6.5.10 Целевые показатели производственных затрат

Информация о производственных затратах передается от функций калькуляции себестоимости к функциям управления производством.

Целевые показатели производственных затрат — это показатели эффективности производства в аспекте потребления ресурсов. Эти показатели могут быть связаны как с продукцией, так и с технологическим процессом, и обычно охватывают расход материалов, трудозатраты в человеко-часах, энергию, коэффициенты использования оборудования или фактические издержки производства. Элементы целевых производственных затрат приведены в объектной модели МЭК 62264-2.

6.5.11 Эффективность производства и производственные затраты

Информация об эффективности и издержках производства передается от функций управления производством к функциям калькуляции себестоимости.

Показатели эффективности и затрат — это характеристики фактического использования ресурсов и результатов конкретной производственной деятельности. Соответствующие им данные охватывают использование материалов, трудовых ресурсов, энергии и оборудования. Результаты, как правило, определяются по выходу изделий, побочных продуктов, отходов и брака. Эта информация должна быть достаточно подробной для того, чтобы идентифицировать все издержки, связанные с побочными продуктами, отходами и браком.

6.5.12 Получение материалов и энергоресурсов

Информация о получении материалов и энергоресурсов передается от функций контроля расхода материалов и энергии к функциям калькуляции себестоимости продукции.

Извещение о поступлении материалов и энергоресурсов представляет собой уведомление о получении материалов или энергии с сопутствующей дополнительной информацией, нужной для калькуляции себестоимости. Это могут быть транспортная накладная (BOL), перечень характеристик безопасности материалов (MSDS) и сертификат подлинности (COA). Дополнительная информация координируется с информационным потоком подтверждений приема поступающих заказов (см. 6.5.6).

Данная информация не детализируется в рамках объектной модели МЭК 62264-2, так как обычно не пересекает границу между доменом предприятия и доменом управления.

6.5.13 Результаты контроля качества

Результаты контроля качества передаются от функций обеспечения качества к функциям управления производственными запасами, функциям контроля расхода материалов и энергии и функциям оперативного управления производством.

Результаты контроля качества — это обычно показатели качества, полученные в ходе проверки характеристик сырья, полуфабрикатов или изделий. Такая проверка может быть выполнена при технологических испытаниях изделий в определенном сегменте производственного процесса. Результаты контроля качества могут включать внутренние дефектные ведомости.

Положительные результаты контроля качества могут требоваться руководству службы управления запасами для начала отгрузки продукции, а системе управления производством — для передачи готовой продукции в систему управления запасами.

Подробная информация относительно результатов, связанная с обеспечением качества, содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.14 Стандарты и требования заказчика

Информация о стандартах и требованиях заказчика передается от функций маркетинга и сбыта к функциям обеспечения качества, а от них — в систему управления производством.

Стандарты и требования заказчика представлены конкретными значениями характеристик изделия, которые удовлетворяют потребности заказчика. Эти характеристики изделия и свойства материалов указывают в конкретных технических условиях. Информация такого рода может привести к внесению изменений или дополнений в соответствующие атрибуты материалов, оборудования и персонала и в процедуры контроля.

Подробная информация относительно результатов и требований заказчика содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.15 Требования к изделиям и процессу

Информация о требованиях к изделиям и процессу передается от функций исследований, разработок и проектирования (RD&E) к функциям управления производством и обеспечения качества.

Требования к изделию и процессу определяют способ изготовления изделия. Обычно они представлены общей или локальной рецептурой в серийном производстве, инструкциями по сборке и чертежами в дискретном производстве и описаниями технологии в непрерывном производстве. Информация относительно особых требований к оборудованию, персоналу и материалам может быть получена в соответствии с объектными моделями МЭК 62264-2.

Подробная информация относительно требований к продукции и процессу содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.16 Дефектные ведомости на готовую продукцию

Информация дефектных ведомостей передается от функций обработки заказов к функциям обеспечения качества.

Дефектные ведомости на готовую продукцию — это документы, разрешающие отклонение характеристик изделия от норм, установленных техническими условиями. Такие отклонения от стандартов и требований заказчика (см. 6.5.14) могут быть определены путем двусторонних переговоров.

Подробная информация относительно дефектных ведомостей на готовую продукцию не содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.17 Внутренние запросы дефектных ведомостей

Информация о запросах дефектных ведомостей передается от функций управления производством к функциям обеспечения качества.

Внутренние запросы дефектных ведомостей — это запросы на дефектные ведомости при нормальном ходе производственных операций, возникающие из-за отклонений от нормы характеристик материалов, оборудования или показателей качества в тех случаях, когда соблюдены установленные требования технических условий. Реакция на запрос отражается в результатах контроля качества.

Подробная информация относительно внутренних запросов дефектных ведомостей не содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.18 Запасы готовой продукции

Информация о запасах готовой продукции передается от функций управления запасами к функциям календарного планирования производства.

Это сведения о текущем состоянии запасов, поддерживаемых системой управления запасами. Информация о запасах включает данные об их количестве, качестве и местонахождении и используется как для календарного планирования выпуска новой продукции, так и для осуществления обратной связи по ранее запланированному выпуску; в целом это готовая продукция, доступная для распределения или отгрузки.

6.5.19 Технологические данные

Технологические данные передаются от функций управления производством к функциям управления запасами и функциям обеспечения качества.

Технологические данные несут информацию о производственных процессах применительно к конкретным изделиям и производственным запросам и описаны в объектных моделях МЭК 62264-2. Типичные сферы использования технологических данных — это функции обеспечения качества и функции управления запасами, где эта информация нужна применительно к комплектующим узлам готовых изделий.

6.5.20 Календарный график упаковки готовой продукции

Информация о графике упаковки готовой продукции передается от функций календарного планирования производства к функциям управления запасами.

График упаковки готовой продукции — это план объединения произведенных изделий с одного или нескольких складов для доставки заказчикам на другой склад или по иному назначению.

Подробная информация относительно календарного графика упаковки готовой продукции содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.21 Запрос информации об изделиях и процессе

Информация об изделиях и процессе передается от функций управления производством к функциям RD&E.

Запрос информации об изделиях и процессе — это запрос новых или модифицированных определений изделий и процессов.

Подробная информация относительно запросов информации относительно продукции и процесса содержится в объектных моделях МЭК 62264-2 и МЭК 62264-5.

6.5.22 Запросы на техническое обслуживание

Запросы на техническое обслуживание поступают от функций управления производством к функциям управления техническим обслуживанием.

Запросы на техническое обслуживание — это заявки на выполнение процедур технического обслуживания. Запрос может быть плановым (предусмотренным) либо внеплановым (например, при ударе молнии в трансформатор).

Подробная информация относительно откликов на заявки на техническое обслуживание содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.23 Отклики на запросы технического обслуживания

Информация, отражающая реакцию на запрос технического обслуживания, передается от функций управления техническим обслуживанием к функциям управления производством.

Отклики на запросы технического обслуживания — это сведения о текущем состоянии или о завершении процедур периодического, планового или внепланового технического обслуживания.

Подробная информация относительно стандартов и методов технического обслуживания содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.24 Стандарты и методы технического обслуживания

Информация о стандартах и методах технического обслуживания передается от функций управления производством к функциям управления техническим обслуживанием.

Стандарты и методы технического обслуживания — это, как правило, кодекс установившейся практики и процедуры, выполняемые специалистами по техническому обслуживанию.

Подробная информация относительно обратной связи по результатам технического обслуживания содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.25 Обратная связь по результатам технического обслуживания

Информация обратной связи по результатам технического обслуживания передается от функций управления техническим обслуживанием к функциям управления производством.

Обратная связь по результатам технического обслуживания — это обычно сведения о производительности и надежности производственного оборудования, которые могут включать отчетность по выполненным процедурам. Такие отчеты могут охватывать плановое и внеплановое обслуживание, а также обслуживание по техническому состоянию оборудования.

Подробная информация относительно обратной связи по техническим характеристикам изделий и процессов содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.26 Обратная связь по техническим характеристикам изделий и процессов

Информация обратной связи по техническим характеристикам изделий и процессов передается от функций управления производством к функциям RD&E.

Обратная связь по техническим характеристикам изделий и процессов — это информация об эксплуатационных качествах изделий и производственного оборудования. Такая информация обычно является результатом эксплуатационных испытаний и запросов аналитических данных из системы оперативного управления.

Подробная информация относительно требований к заказам на закупки для нужд технического обслуживания не содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.27 Заказы на закупку для нужд технического обслуживания

Информация о заказах на закупку для нужд технического обслуживания передается от функций управления техническим обслуживанием к функциям закупок.

Заказы на закупку для нужд технического обслуживания — это информация о материалах и энергоресурсах, необходимых для выполнения задач технического обслуживания.

Подробная информация относительно производственных заказов содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.28 Производственный заказ

Информация производственного заказа передается от функций обработки заказов к функциям календарного планирования производства.

Производственный заказ — это информация о принятых к выполнению заказах потребителей, определяющая работу объекта управления.

Подробная информация относительно наличия продукции содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.29 Сведения о наличии

Сведения о наличии передаются от функций календарного планирования к функциям обработки заказов.

Сведения о наличии — это информация о возможности выполнения объектом конкретного заказа.

Подробная информация относительно сведений о наличии продукции на отгрузку содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.30 Разрешение на отгрузку

Разрешение на отгрузку передается от функций организации отгрузки к функциям управления запасами.

Разрешение на отгрузку — это документ, разрешающий погрузку продукции для отправки.

Подробная информация относительно подтверждений отгрузки продукции содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

6.5.31 Подтверждение отгрузки

Информация о подтверждении отгрузки передается от функций управления запасами в службу организации отгрузки.

Подтверждение отгрузки — это сообщение о фактической отгрузке продукции.

Подробная информация относительно подтверждений отгрузки продукции содержится в объектных моделях МЭК 62264-2.

7 Управление производственным процессом (MOM)

7.1 Работы по управлению производственным процессом

Работы по MOM — это те виды деятельности промышленного предприятия, которые обеспечивают координацию работ с персоналом, оборудованием, материалами и энергией для преобразования сырья и/или деталей в продукцию. MOM включает в себя работы, которые могут быть выполнены с помощью реального оборудования, затрат человеческого труда и информационных систем.

MOM должно охватывать работы по управлению информацией, относящейся к графикам, применению, функциональным возможностям, характеристикам, хронологии производства и состоянию всех ресурсов (персонала, оборудования и материалов) на промышленном предприятии и связанных с ним.

Примечание — Ресурсы, связанные с промышленным предприятием, но не находящиеся внутри него, могут включать, помимо прочего, государственных инспекторов, нормативную сертификацию, координацию ресурсов с другими объектами и работы со сторонними организациями и процессы.

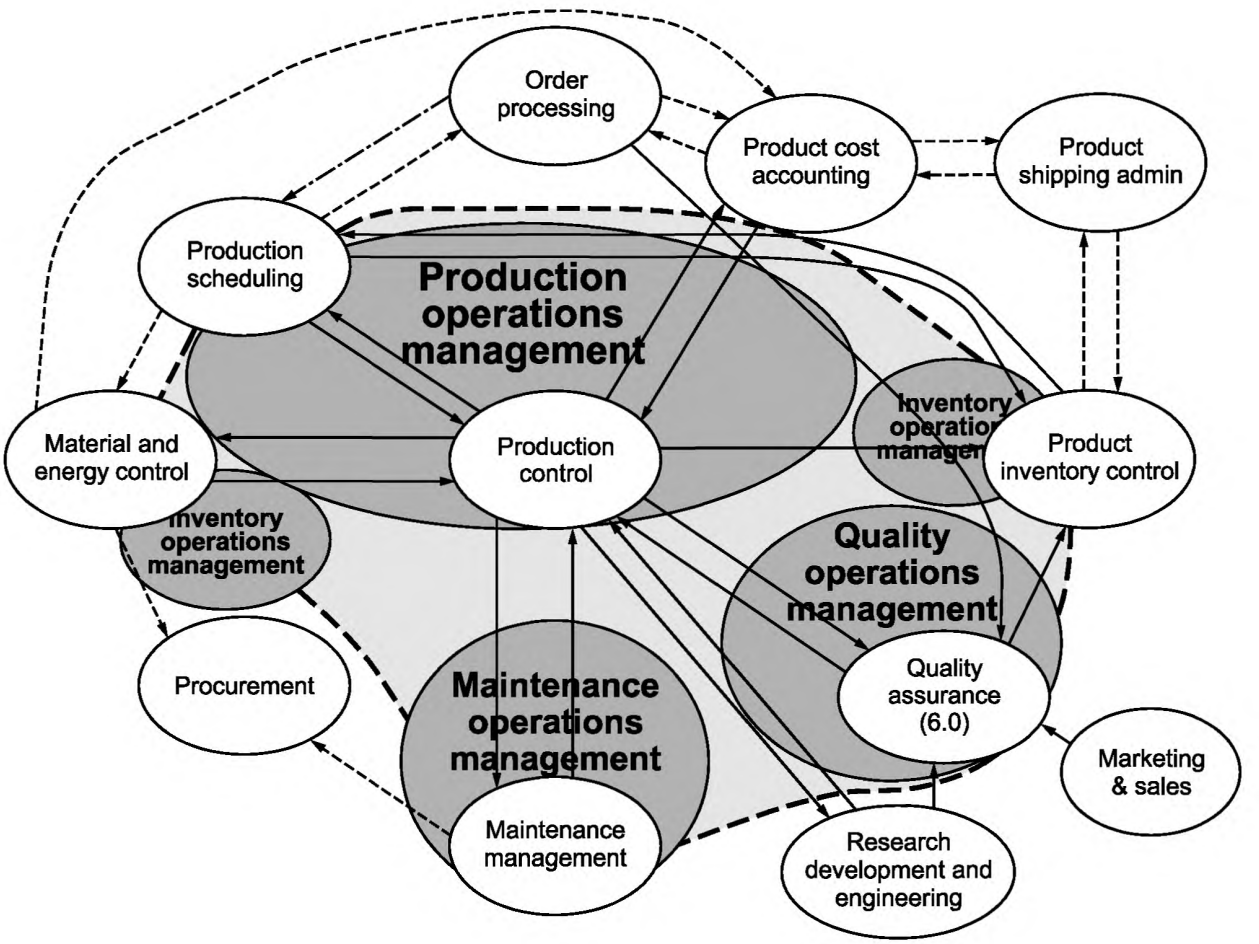
7.2 Категории работ по управлению производственным процессом

Работы по MOM соответствуют набору работ, описанному в 5.2.4 и отмеченному жирной пунктирной линией на рисунке 8. Эта линия соответствует взаимодействию между уровнями 3/4, описанному в 5.2.1. MOM необходимо моделировать с использованием четырех категорий: MOM, управление процессом технического обслуживания, управление процессом контроля качества и управление процессом инвентаризации (см. заштрихованные области на рисунке 8).

Примечание 1 — Структура модели и категории не отражают бизнес-организационную структуру внутри компании, однако они являются моделью видов деятельности. Различные компании присваивают различным бизнес-организационным группам обязанности по категориям, видам/подвидам деятельности.

Примечание 2 — Виды деятельности, описанные в 5.2.4, для различных аспектов промышленного предприятия представлены в четырех категориях. Эти модели категорий более подробно описаны в МЭК 62264-3.

МЭК 62264-3 дает общую модель видов деятельности, которую можно применять и к другим категориям работ.



Order processing	Обработка заказов
Product cost accounting	Учет стоимости продукции
Product shipping admin	Управление отгрузкой продукции
Production scheduling	Планирование производства
Production operations management	Управление производственным процессом
Material and energy control	Контроль материалов и энергии
Production control	Контроль производства
Inventory operations management	Управление товарно-материальными запасами
Product inventory control	Контроль товарных запасов
Quality operations management	Управление процессом контроля качества
Procurement	Материально-техническое снабжение
Maintenance operations management	Управление процессом технического обслуживания
Maintenance management	Управление техническим обслуживанием
Quality assurance (6.0)	Обеспечение качества (6.0)
Research development and engineering	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
Marketing & sales	Маркетинг и продажи

Рисунок 8 — Модель управления производственным процессом

7.3 Другие виды деятельности при управлении производственным процессом

Помимо МОМ, процессами технического обслуживания, контроля качества и материально-технического снабжения, в производственном процессе существует много вспомогательных видов управленческой деятельности, которые могут быть не уникальными для данного производственного процесса, однако часто применяемыми на многих других производственных участках предприятия.

Вспомогательные виды деятельности:

a) управление системой обеспечения безопасности в производственном процессе;

b) управление информацией в производственном процессе;

c) управление конфигурацией в производственном процессе;

d) управление документированием в производственном процессе;

e) управление соблюдением нормативных требований в производственном процессе;

f) управление в случае аварийных ситуаций и отклонений от производственного процесса.

Определение этих вспомогательных видов деятельности выходит за рамки МЭК 62264, поскольку они часто проявляются в масштабах предприятия, однако те требования к ним, которые относятся к производственному процессу, кратко описаны в приложении А.

7.4 Ресурсы управления производственным процессом

Ресурс является объектом, который обеспечивает несколько или все функциональные возможности, необходимые для реализации работ на предприятии и/или для бизнес-процессов. Типы ресурсов, задействованных при МОМ, следующие: персонал, материалы, оборудование и технологический сегмент, т. е.:

- персонал: персонал, участвующий в МОМ;
- материалы: материалы, используемые при МОМ;
- оборудование: оборудование (ролевое и материальный актив), используемое при МОМ;
- технологический сегмент: идентификационные данные на персонал, оборудование, материальные активы и материальные ресурсы с указанием конкретных функциональных возможностей, необходимых для сегмента производства, не зависящих от конкретной продукции на том уровне детализации, который необходим для поддержки бизнес-процессов (которые также могут быть независимыми от конкретной продукции). Этот сегмент согласно МЭК 62264-2 может включать в себя материалы, персонал или функциональные возможности оборудования. Сегмент бизнес-процессов является синонимом технологического сегмента.

8 Информационная модель

8.1 Пояснение модели

Категориями информации являются плановая информация, производственная информация, оценочная информация и информация о функциональных возможностях, которые для случая МОМ более подробно рассмотрены в 8.3. Информационные модели подробно описаны в МЭК 62264-2.

Для случаев управления процессами технического обслуживания, контроля качества и инвентаризацией существуют эквивалентные информационные структуры, которые важны для производственного процесса (они определены в МЭК 62264-2 в рамках обобщенной информационной модели).

Методы и виды деятельности, связанные с переводом и преобразованием бизнес-представлений на уровне 3 в подробные рабочие представления на том же уровне, описаны в МЭК 62264-3.

8.2 Категории информации о производственном процессе

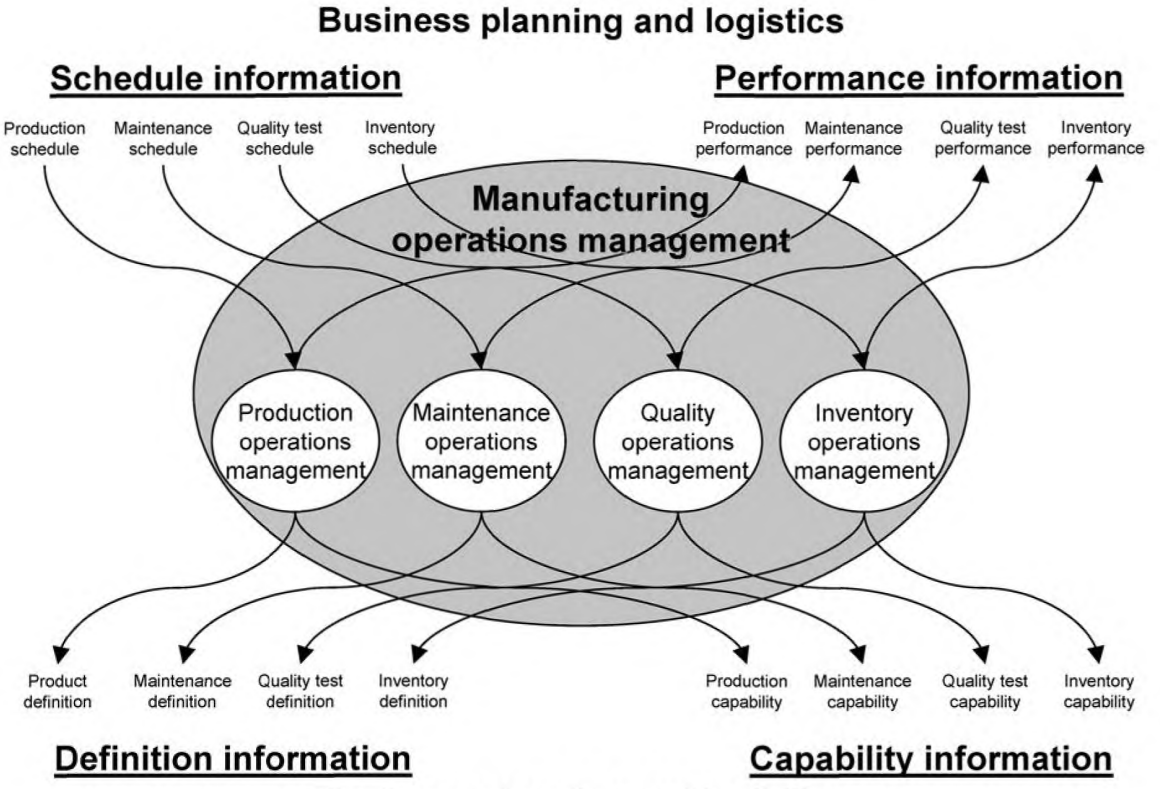
Существует четыре категории информации относительно производственного процесса, которые связаны с четырьмя категориями видов деятельности по его управлению (см. рисунок 9).

a) Плановая информация — информация относительно заявок на выполнение работ в рамках одной или нескольких категорий работ.

b) Производственная информация — информация относительно работ, проводимых в рамках одной или нескольких категорий работ.

c) Информация о функциональных возможностях — информация относительно возможностей выполнения работ в рамках одной или нескольких категорий работ.

d) Информация о характеристиках — информация относительно характеристик работ, которые могут выполняться в рамках одной или нескольких категорий работ.



Business planning and logistics	Бизнес-планирование и материально-техническое обеспечение
Schedule information	Плановая информация
Performance information	Производственная информация
Production schedule	График производства
Maintenance schedule	График технического обслуживания
Quality test schedule	График контроля качества
Inventory schedule	График инвентаризации
Production performance	Производственные показатели
Maintenance performance	Ремонтные показатели
Quality performance	Показатели контроля качества
Inventory performance	Инвентаризационные показатели
Manufacturing operations management	Управление производственным процессом
Product operations management	Управление производственно-технологическим процессом
Maintenance operations management	Управление процессом технического обслуживания
Quality operations management	Управление процессом контроля качества
Inventory operations management	Управление процессом материально-технического снабжения
Production definition	Оценка продукции
Maintenance definition	Оценка технического обслуживания
Quality test definition	Оценка контроля качества
Inventory definition	Оценка запасов
Production capability	Объем производства
Maintenance capability	Объем технического обслуживания
Quality test capability	Объем контроля качества
Inventory capability	Объем запасов
Definition information	Информация о характеристиках (оценках)
Capability information	Информация о функциональных возможностях

Рисунок 9 — Информация о производственном процессе

8.3 Информация относительно управления производственным процессом

8.3.1 Информационные области

Большую часть информации относительно МОМ, описанного в модели раздела 6, можно разделить на следующие четыре основных области.

a) График производства: информация относительно графика производства продукции.

b) Производственные показатели: информация относительно реального производства продукции.

c) Объем производства: информация относительно способности производить продукцию.

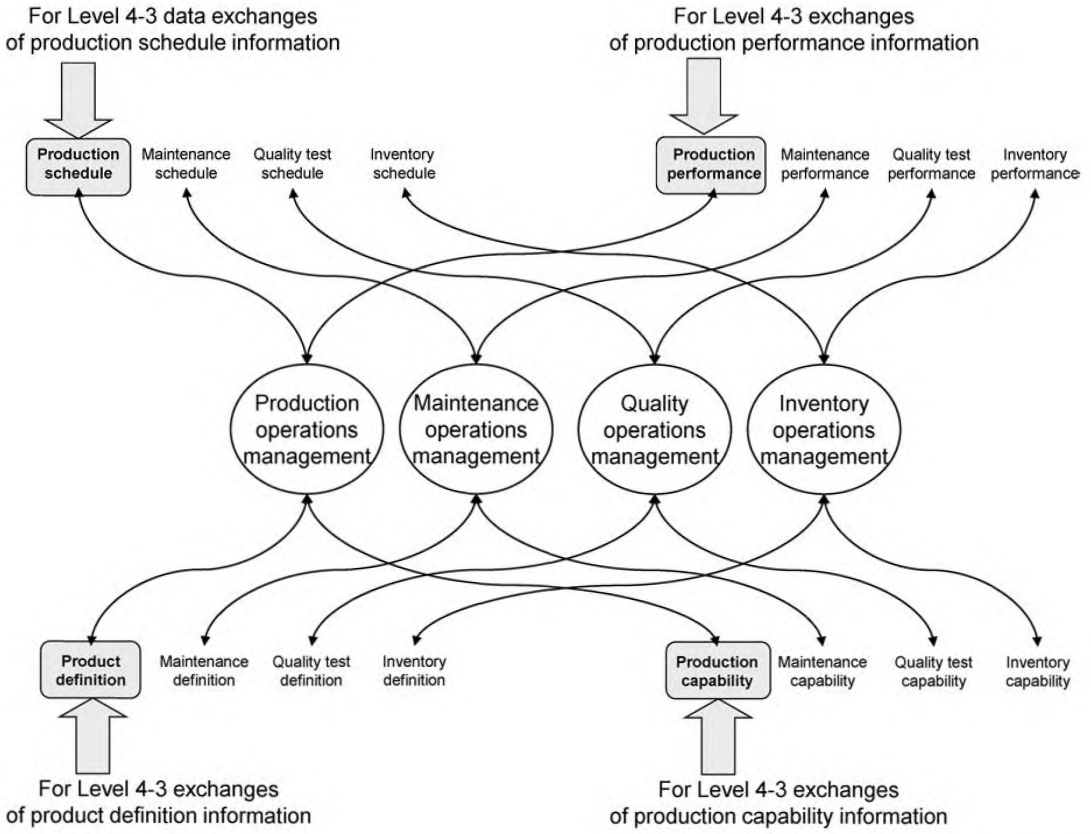
d) Оценка продукции: информация, необходимая для выпуска продукции.

В МЭК 62264-2 содержится полное отображение информационных элементов раздела 6 на объектные модели, описанные в этом стандарте.

В 8.3 описаны категории информационных структур, которыми обмениваются связанные с производством приложения на уровнях 4 и 3.

Раздел 8.3 основан на категории МОМ и предназначен для иллюстрации различных информационных структур и категорий, которые согласно МЭК 62264-2 также можно применять и к другим операционным категориям (инвентаризации, качеству, техническому обслуживанию).

Эта информация представляет собой подмножество информации, показанной на рисунке 9 и идентифицируемой рисунком 10.



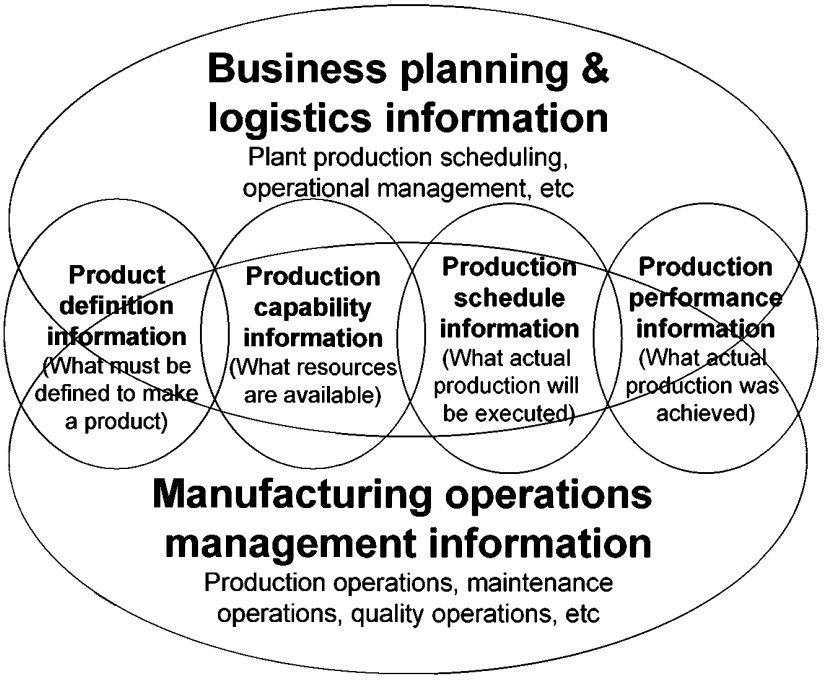
For Level 4-3 data exchanges of production schedule information	Обмен информацией между уровнями 4—3, относящейся к графикам производства
Production schedule	График производства
Maintenance schedule	График технического обслуживания

Рисунок 10 — Обмен информацией при управлении производственным процессом

Quality test schedule	График контроля качества
Inventory schedule	График инвентаризации
For Level 4-3 data exchanges of production performance information	Обмен информацией между уровнями 4—3, относящейся к производственным показателям
Production performance	Производственные показатели
Maintenance performance	Ремонтные показатели
Quality performance	Показатели контроля качества
Inventory performance	Инвентаризационные показатели
Manufacturing operations management	Управление производственным процессом
Production operations management	Управление производственно-технологическим процессом
Maintenance operations management	Управление процессом технического обслуживания
Quality operations management	Управление процессом контроля качества
Inventory operations management	Управление процессом материально-технического снабжения
For Level 4-3 data exchanges of production definition information	Обмен информацией между уровнями 4—3, относящейся к характеристикам продукции
Production definition	Оценка продукции
Maintenance definition	Оценка технического обслуживания
Quality definition	Оценка контроля качества
Inventory definition	Оценка запасов
For Level 4-3 data exchanges of production capability information	Обмен информацией между уровнями 4—3, относящейся к производственным возможностям
Production capability	Объем производства
Maintenance capability	Объем технического обслуживания
Quality capability	Объем контроля качества
Inventory capability	Объем запасов

Рисунок 10, лист 2

Часть информации в каждой из этих четырех областей распределена между производственными системами, системами управления и другими бизнес-системами (см. рисунок 11). Для иллюстрации перекрытия информационных областей используют диаграммы Венна. МЭК 62264 относится лишь к перекрывающейся информации на диаграммах Венна, а также к представлению модели и общей терминологиb, связанной с этой информацией.



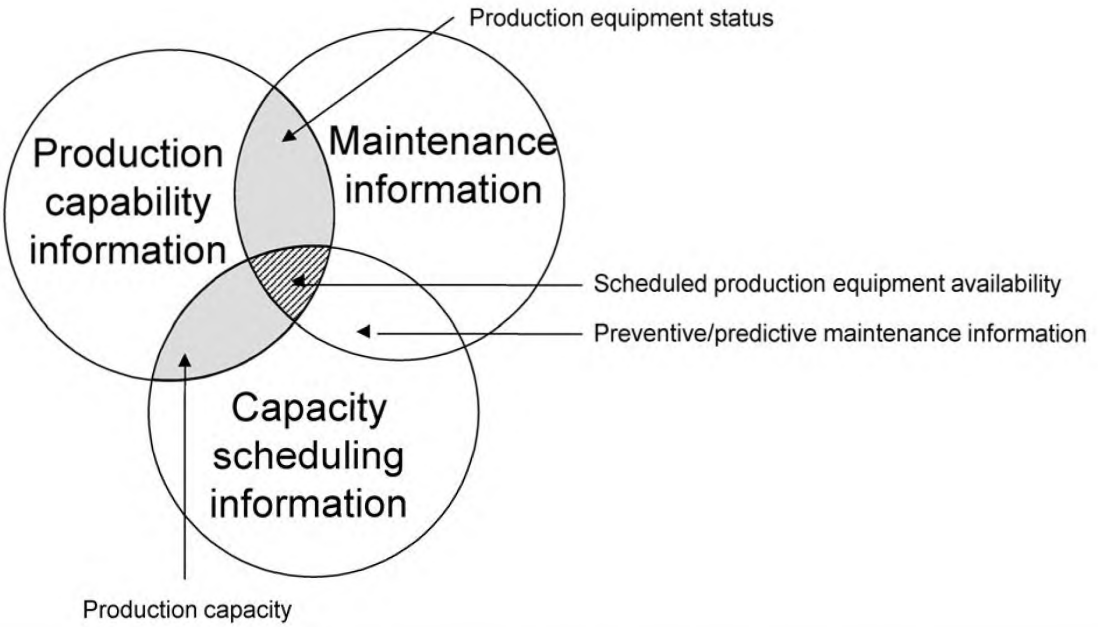
Business planning & logistics information	Информация относительно бизнес-планирования и материально-технического обеспечения
Plant production scheduling, operational management, etc	График производства на предприятии, оперативное управление и т. д.
Production definition (What must be defined to make a product)	Информация относительно характеристик продукции (что необходимо определять для производства продукции)
Production capability (What resources are available)	Информация относительно производственных возможностей предприятия (какие ресурсы доступны)
Production schedule information (What actual production will be executed)	Информация относительно плановой информации (какое производство будет реально выполняться)
Production performance information(What actual production was achieved)	Информация относительно производственных показателей предприятия (какое производство было реально достигнуто)
Manufacturing operations management information	Информация относительно управления производственным процессом
Production operations, maintenance operations, quality operations, etc	Производственный процесс, процесс технического обслуживания, процесс контроля качества и т.д.

Рисунок 11 — Информационные области управления производственным процессом

8.3.2 Информация относительно производственных возможностей предприятия

8.3.2.1 Категории информации о производственных возможностях предприятия

Существуют три основные области информации, связанные с производственными возможностями (объемами выпуска) предприятия, которые существенно перекрываются между собой (см. рисунок 12), а именно: информация о производственных возможностях (производственном потенциале) предприятия, о техническом обслуживании и о планировании производственных мощностей.



Production equipment status	Состояние производственного оборудования
Production capability information	Информация относительно производственных возможностей предприятия
Maintenance information	Информация относительно технического обслуживания
Capacity scheduling information	Информация относительно планирования производственных мощностей
Scheduled production equipment availability	Наличие оборудования для запланированного производства
Preventive / predictive maintenance information	Информация относительно профилактического/ предупредительного технического обслуживания
Production capacity	Производственные мощности

Рисунок 12 — Информация относительно производственных возможностей предприятия

8.3.2.2 Информация относительно производственных возможностей предприятия

Для каждой производственной площадки, производственного участка и его элемента существует представление производственных возможностей, относящихся к персоналу, оборудованию и материалам, информация о которых включает в себя текущие производственные мощности, ожидаемые объемы ресурсов и их хронологию.

8.3.2.3 Типы производственных мощностей

Сочетание предсказуемых или прогнозируемых доступных мощностей, а также заявленных и недостижимых мощностей необходимо указывать как производственные мощности (см. рисунок 12).

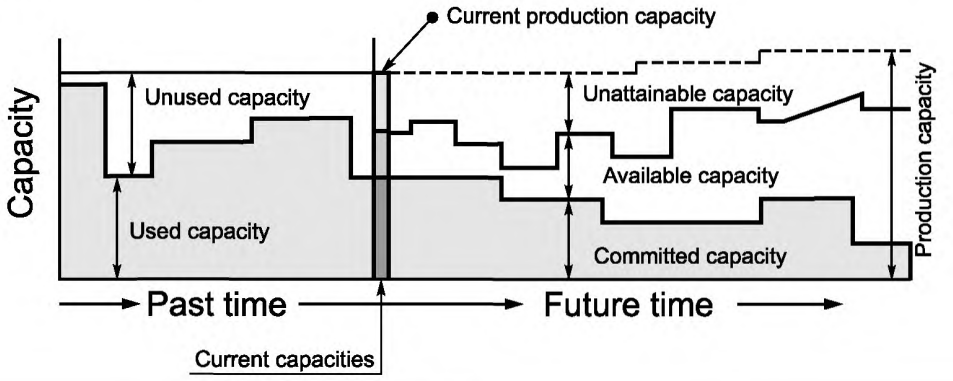
Производственные мощности — это теоретически максимальные мощности, которые можно использовать для производства.

Ранее использовавшиеся производственные мощности, которые характеризуют фактическую предысторию их применения, необходимо указывать как использованные или неиспользованные производственные мощности.

Пример 1 — Использованные производственные мощности для выявления зависящей от времени эффективности можно сравнивать с прогнозируемыми заявленными мощностями.

Производственные возможности предприятия можно определять как поток в предшествующие и последующие периоды времени (см. рисунок 13).

Примечание 1 — Будущая (планируемая) производственная мощность может меняться с течением времени из-за ввода новых производственных мощностей оборудования, введения, изменения или удаления материалов и персонала.



Capacity	Производственная мощность
Current production capacity	Текущая производственная мощность
Unused capacity	Неиспользованная производственная мощность
Unattainable capacity	Недостижимая производственная мощность
Available capacity	Доступная производственная мощность
Used capacity	Использованная производственная мощность
Committed capacity	Заявленная производственная мощность
Production capacity	Производственная мощность
Past time	Предшествующие периоды
Future time	Последующие периоды
Current capacities	Текущие производственные мощности

Рисунок 13 — Текущие и планируемые производственные мощности

Заявленная производственная мощность определяет ресурсы, которые заявляют для последующего производства (или были заявлены для прежнего производства), обычно благодаря существующим графикам и/или материалам.

Недостижимая производственная мощность определяет ресурсы, которые невозможно использовать для последующего производства с учетом состояния оборудования и его эксплуатации, а также наличия персонала и доступности материалов.

Пример 2 — Недостижимая производственная мощность, обусловленная состоянием оборудования, может возникать из-за вывода оборудования из эксплуатации при техническом обслуживании.

Пример 3 — Недостижимая производственная мощность, обусловленная использованием оборудования, может возникать, например, из-за того, что 75% объемов судна может заполняться продукцией, а оставшиеся 25% остаются недоступными для другой продукции.

Пример 4 — Недостижимая численность персонала может возникать из-за графиков отпусков.

Доступная производственная мощность определяет ресурсы, которые можно использовать для дополнительного последующего производства, но пока не задействованы в текущем производстве.

Производственные мощности могут обладать различными показателями достоверности (см. рисунок 14).

Примечание 2 — Показатели достоверности можно использовать при планировании и составлении возможных и альтернативных графиков работ, основанных на приемлемом уровне риска.

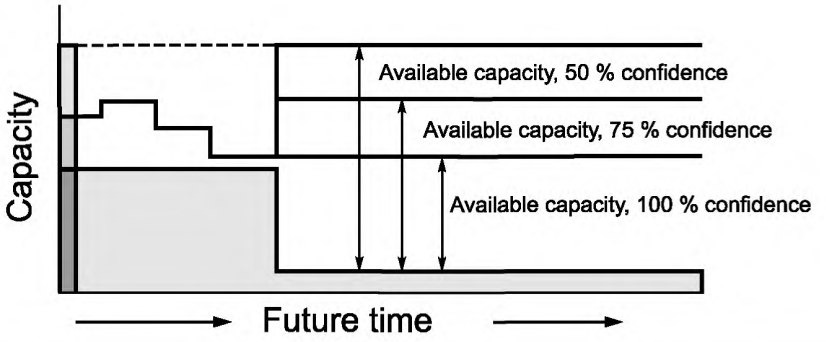
Использованная производственная мощность представляет ранее зафиксированный показатель, который определяет часть производственной мощности, использованной для изготовления качественной продукции.

Неиспользованная производственная мощность представляет ранее зафиксированный показатель, который определяет часть производственной мощности, неиспользованной для изготовления качественной продукции (см. рисунок 15).

Пример 5 — Одна часть производственной мощности может быть неиспользованной из-за отсутствия запланированного производства, а другие ее части — из-за изготовления продукции неприемлемого качества или из-за отсутствия необходимого оборудования.

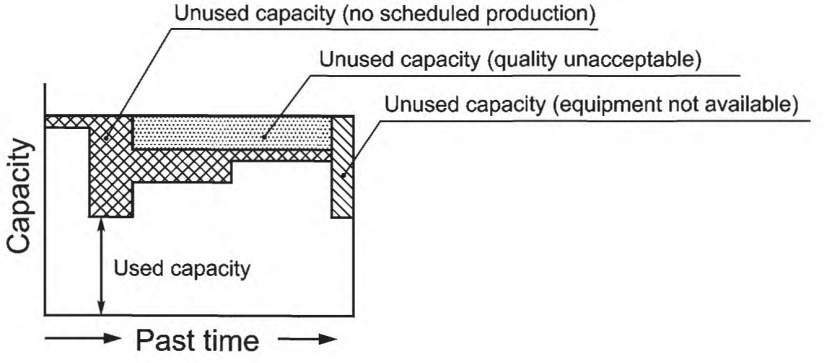
Примечание 3 — Неиспользованная производственная мощность (из-за отсутствия запланированного производства или изготовления продукции неприемлемого качества) может стать проблемой для некоторых объектов; соответствующие ключевые показатели эффективности могут свидетельствовать о наличии ресурсов, которые не использовались для производства жизнеспособной продукции.

Заявленная, недостижимая и доступная производственные мощности могут быть определены как для предшествующих периодов, так и для последующих периодов времени (как прогноз). Использованная и неиспользованная производственные мощности могут быть определены только для предшествующих периодов времени.



Capacity	Производственная мощность
Available capacity, 50 % confidence	Доступная производственная мощность (50%-ный уровень достоверности)
Available capacity, 75 % confidence	Доступная производственная мощность (75%-ный уровень достоверности)
Available capacity, 100 % confidence	Доступная производственная мощность (100%-ный уровень достоверности)
Future time	Последующие периоды времени

Рисунок 14 — Показатели достоверности для планируемой производственной мощности



Capacity	Производственная мощность
Unused capacity (no scheduled production)	Неиспользованная производственная мощность (из-за отсутствия запланированного производства)

Рисунок 15 — Причины невозможности использования производственной мощности в предыдущие периоды времени

Unused capacity (quality unacceptable)	Неиспользованная производственная мощность (из-за изготовления продукции неприемлемого качества)
Unused capacity (equipment not available)	Неиспользованная производственная мощность (из-за отсутствия необходимого оборудования)
Used capacity	Использованная производственная мощность
Past time	Предыдущие периоды времени

Рисунок 15, лист 2

8.3.2.4 Информация относительно технического обслуживания

Для каждой промышленной площадки, производственного участка и его элемента существует перечень оборудования, необходимый для технического обслуживания, включая документацию по техническому обслуживанию и другую информацию, которая не входит в модель производственных возможностей предприятия.

Информация относительно технического обслуживания включает в себя сведения о текущем состоянии технического обслуживания оборудования.

8.3.2.5 Информация относительно планирования производственных мощностей

Информация относительно планирования производственных мощностей содержит технологические сегменты, доступные для производственного блока, технологической ячейки или производственной линии.

Для каждой промышленной площадки, производственного участка и его элемента существует представление производственных возможностей предприятия, связанных с персоналом, оборудованием и материалами, которые необходимы для планирования производства.

8.3.2.6 Состояние производственного оборудования

Состояние производственного оборудования — это показатель, получаемый из информации относительно функциональных возможностей оборудования и его технического обслуживания, включая перечень оборудования, его текущее состояние и предысторию его эксплуатации.

8.3.2.7 Производственные мощности

Производственные мощности определяют как показатель, получаемый из информации о производственных возможностях предприятия и зависящий от планирования производственных мощностей для изготовления конкретной продукции, включая перечень информации относительно характеристик продукции при планировании этих мощностей, а также текущее и прогнозируемое состояние персонала, оборудования и материалов.

8.3.2.8 Плановая готовность производственного оборудования к техническому обслуживанию

Плановая готовность производственного оборудования к техническому обслуживанию характеризуется динамическим взаимодействием информации относительно производственных возможностей предприятия, технического обслуживания оборудования и планирования производственных мощностей, что позволяет прогнозировать наличие технологического оборудования и его плановую готовность к техническому обслуживанию.

8.3.2.9 Информация относительно профилактического/предупредительного технического обслуживания

Информация относительно профилактического/предупредительного технического обслуживания характеризуется соотношением между степенью исправности оборудования и требованиями технического обслуживания, с одной стороны, и информацией относительно планирования производственных мощностей, с другой, для того чтобы согласовать процессы технического обслуживания и скорректировать информацию относительно планирования производственных мощностей при любом техническом обслуживании.

8.3.2.10 Возможности технологических сегментов

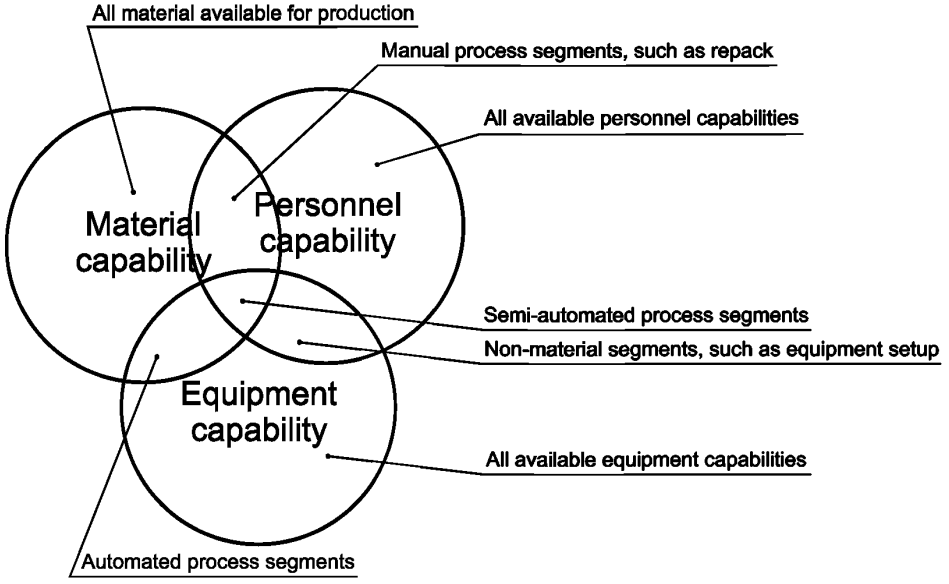
Производственные возможности предприятия могут выражаться с точки зрения возможностей технологического сегмента предприятия, которые являются бизнес-представлением части производственного процесса. Функциональные возможности могут определять конкретные возможности предприятия или их класс (например, класс оборудования), необходимые для технологического сегмента. Рисунок 16 иллюстрирует связь функциональных возможностей с технологическими сегментами.

- Сегмент ручного производства может определять класс материалов и класс персонала, необходимые для производства.

- Технологический сегмент полуавтоматического производства может определять необходимый класс материалов, персонала и оборудования.

- Технологический сегмент предприятия, не связанный с материалами (например, связанный с настройкой оборудования), может определять класс оборудования и привлекаемый персонал.

- Технологический сегмент автоматизированного производства может определять только классы необходимых материалов и оборудования.



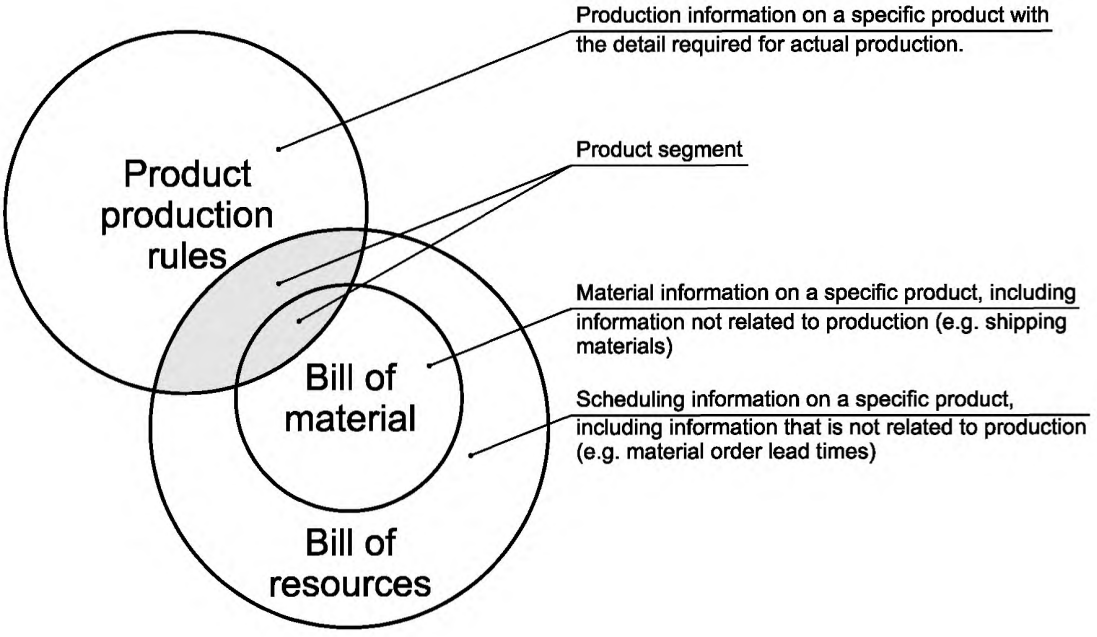
Material capability	Возможности материалов
Personnel capability	Возможности персонала
Equipment capability	Возможности оборудования
All material available for production	Все материалы, доступные для производства
Manual process segments, such as repack	Сегмент ручного производства, например, повторной упаковки
All available personnel capabilities	Все доступные возможности персонала
Semi-automated process segments	Технологический сегмент полуавтоматического производства
Non-material segments, such as equipment setup	Технологические сегменты предприятия, не связанные с материалами (например, связанные с настройкой оборудования)
All available equipment capabilities	Все доступные функциональные возможности оборудования
Automated process segments	Технологические сегменты автоматизированного производства

Рисунок 16 — Функциональные возможности технологических сегментов предприятия

8.3.3 Информация относительно характеристик продукции

8.3.3.1 Категории информации относительно характеристик продукции

Существуют три основные, существенно перекрывающиеся друг с другом области информации о производстве конкретной продукции, а именно — информация для планирования, информация относительно материалов и производственный регламент. Рисунок 17 иллюстрирует перекрытие указанных областей информации.



Production information on a specific product with the detail required for actual production	Производственная информация относительно конкретной продукции с подробным описанием, необходимым для реального производства
Product segment	Производственный сегмент
Product production rules	Регламент промышленного производства
Bill of material	Ведомость материалов
Material information on a specific product, including information not related to production (e.g. shipping materials)	Информация относительно материалов для конкретной продукции, включая информацию, не связанную с производством (например, информацию о поставке материалов)
Bill of resources	Номенклатура ресурсов
Scheduling information on a specific product, including information that is not related to production (e. g. material order lead times)	Плановая информация относительно конкретной продукции, включая информацию, не связанную с производством (например, информацию о времени на подготовку заказа на материалы)

Рисунок 17 — Определение производственной информации

8.3.3.2 Регламент промышленного производства

Регламент промышленного производства — это информация, используемая в производственном процессе для указания способа изготовления продукции.

Примечание — Примерами регламента промышленного производства являются общий, локальный или технологический набор операций (определения см. в МЭК 61512-1), данные о продукции (протокол прикладной программы, AP), определенные в ИСО 10303-1, стандартная рабочая процедура (SOP), стандартные условия эксплуатации (SOC), этапы маршрутизации или сборки, основанные на используемой концепции производства.

8.3.3.3 Ведомость материалов

Ведомость материалов (BOM) — это перечень всех материалов, необходимых для производства продукции с указанием их требуемого количества. Материалами могут быть сырье, полуфабрикаты, узлы, детали и расходные материалы. Этот перечень не содержит указаний на то, где эти материалы будут использоваться или когда они будут необходимы, но он может быть организован по иерархическому принципу, с отображением материалов на некоторые из этапов производства. Ведомость материалов часто содержит материалы, которые не имеют непосредственного отношения к производству, например, вспомогательные средства отгрузки или прилагаемую документацию.

Ведомость материалов представляет собой подмножество номенклатуры ресурсов, а производственная ведомость — подмножество ведомости материалов, связанных с производством.

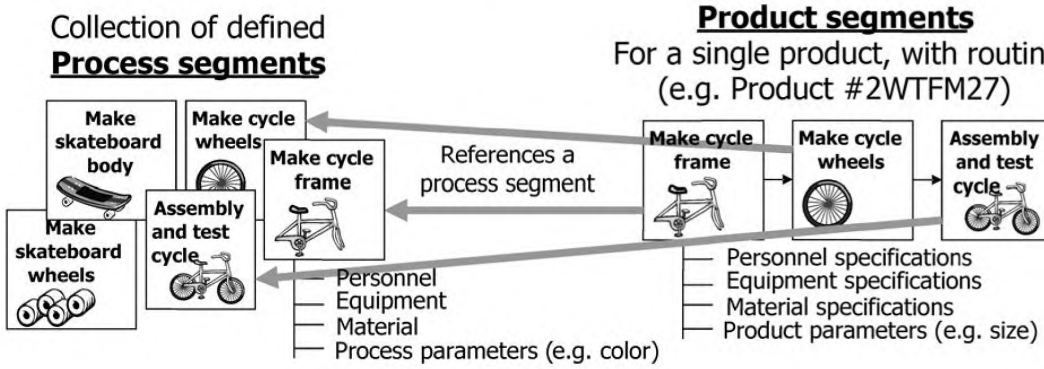
8.3.3.4 Номенклатура ресурсов

Номенклатура ресурсов — это перечень всех ресурсов, необходимых для производства продукции, который может содержать материалы, персонал, оборудование, энергию и расходные материалы. Номенклатура ресурсов не содержит информации относительно конкретных этапов производства, но она может быть организована по иерархическому принципу, с отображением ресурсов на некоторые из этапов производства.

8.3.3.5 Производственный сегмент

Производственный сегмент характеризуется перекрытием областей информации относительно регламента производства продукции и номенклатуры ресурсов и описывает работу или задание, состоящие из одного или нескольких рабочих элементов, обычно выполняемых на одном рабочем месте. Производственный сегмент — это наиболее подробное представление процессов для бизнес-систем, предназначенное для управления материалами, рабочей силой, использованием ресурсов, стоимостью и качеством при управлении производством.

Производственный сегмент должен иметь ссылку на технологический сегмент (см. рисунок 18).



Collection of defined Process segments	Группа заданных технологических сегментов
Make skateboard body	Изготовление скейтбордов
Make cycle wheels	Изготовление колес для велосипеда
Make skateboard wheels	Изготовление колес для скейтбордов
Assembly and test cycle	Сборка и испытание велосипедов
Make cycle frame	Изготовление рамы велосипеда
Personnel	Персонал
Equipment	Оборудование
Material	Материалы
Process parameters (e.g. color)	Параметры процесса (например, цвет)
References a process segment	Ссылки на соответствующий производственный сегмент
Product segments For a single product, with routing (e.g. Product # 2WTFM27)	Производственные сегменты для одного изделия, с маршрутно-технологической картой (например, изделие # 2WTFM27)
Make cycle frame	Изготовление рамы велосипеда

Рисунок 18 — Связь производственных сегментов с технологическими сегментами

Make cycle wheels	Изготовление колес для велосипеда
Assembly and test cycle	Сборка и испытание велосипедов
Personnel specifications	Требования к персоналу
Equipment specifications	Спецификации на оборудование
Material specifications	Спецификации на материалы
Product parameters (e.g. size)	Производственные параметры (например, размер)

Рисунок 18, лист 2

Производственные сегменты могут соответствовать:

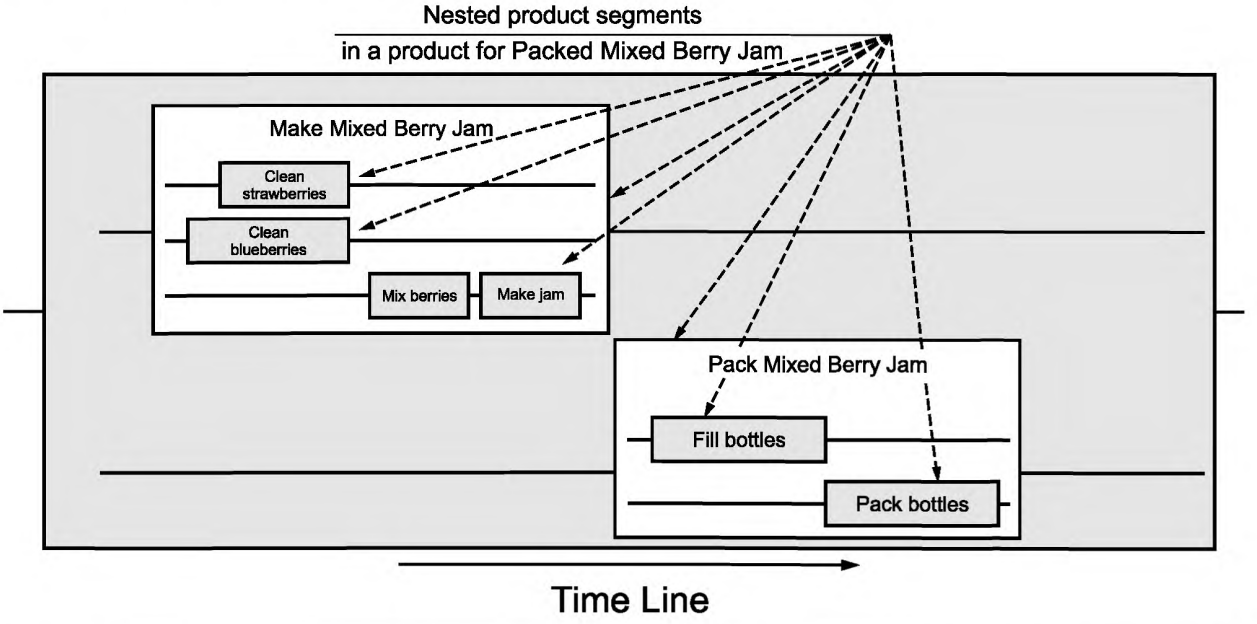
a) технологическим этапам согласно МЭК 61512-1, технологическим операциям, процедурам управления производственным участком или операциям при серийном производстве;

b) типовому производственному процессу при непрерывном производстве;

c) этапам работ по сборке и монтажу при дискретном производстве;

d) другим типам идентифицируемых интервалов времени при других типах производства.

Пример на рисунке 19 иллюстрирует вложенные производственные сегменты на диаграмме Ганта со временем, откладываемым по горизонтальной оси, и с каждым прямоугольником, соответствующим разным производственным сегментам.



Nested product segments in a product for Packed Mixed Berry Jam	Вложенные производственные сегменты при изготовлении джема из смеси разных ягод
Make Mixed Berry Jam	Изготовление джема из смеси разных ягод
Clean strawberries	Очистка клубники
Clean blueberries	Очистка ежевики
Mix berries	Смешивание ягод
Make jam	Изготовление джема
Pack Mixed Berry Jam	Упаковка джема из смеси разных ягод
Fill bottles	Заполнение банок
Pack bottles	Упаковка банок
Time line	Временная ось

Рисунок 19 — Пример вложенных производственных сегментов

Производственная маршрутизация характеризуется перекрытием областей информации относительно регламента производства продукции и номенклатуры ресурсов (без информации относительно ведомости материалов). Она представляет собой все нематериальные аспекты производства, такие как оборудование, рабочая сила и энергия.

Производственная маршрутизация состоит из упорядоченной последовательности производственных сегментов.

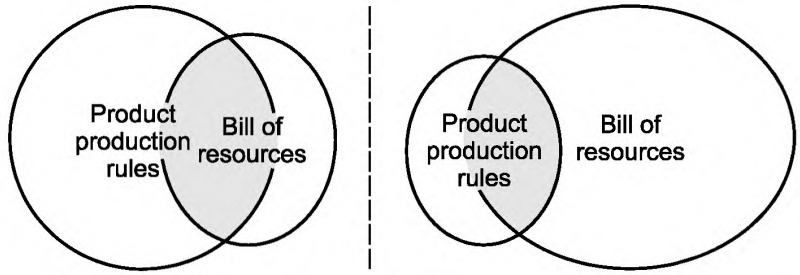
Маршрутизация материалов характеризуется перекрытием областей информации относительно регламента производства и номенклатуры материалов. Она представляет собой как материальные производственные затраты, так и место в производственных сегментах, где они совершаются.

8.3.3.6 Использование производственных и технологических сегментов

Производственные и технологические сегменты отражают бизнес-представления о процессах и не предназначены для их детального представления, необходимого для управления производственным процессом на уровне 3.

8.3.3.7 Перекрытие информационных областей

Рисунок 17 иллюстрирует перекрытие различных информационных областей, но он не предназначен для иллюстрации количества или важности информации. Различные производственные и бизнес-стратегии будут иметь разные объемы информации, распределенной между различными областями. Рисунок 20 иллюстрирует объем информации на двух примерах. Левая часть рисунка относится к примеру, где промышленные системы поддерживают большую часть информации, необходимую для изготовления продукции, а правая часть рисунка — к примеру, в котором большая часть информации поддерживается бизнес-системой.



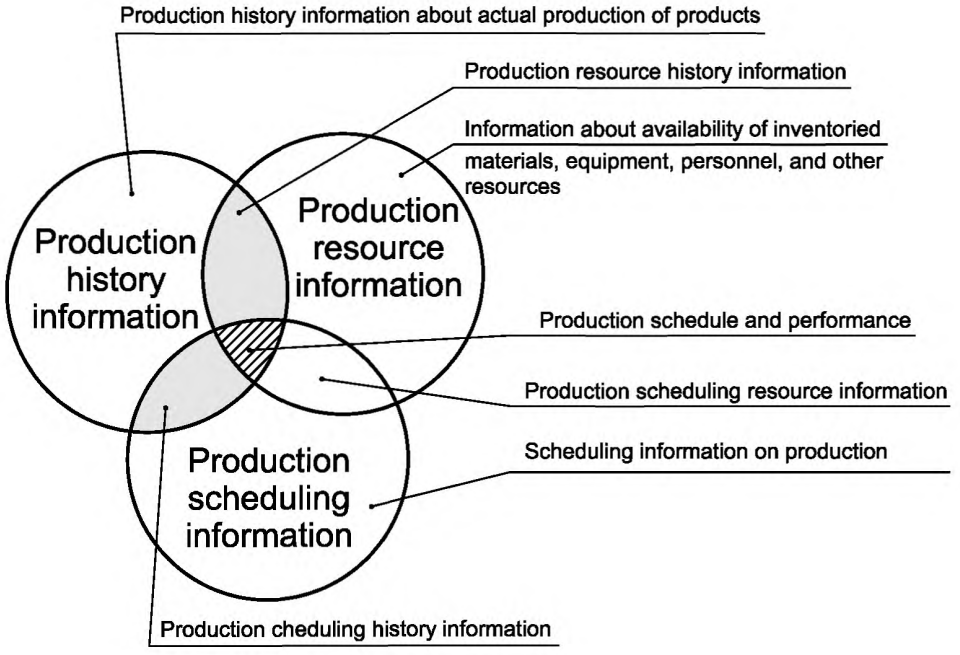
Product production rules	Регламент промышленного производства
Bill of resources	Номенклатура ресурсов

Рисунок 20 — Области возможного взаимного перекрытия информации

8.3.4 Информация относительно производственного графика и производственных показателей

8.3.4.1 Категории производственной информации

Существуют три основные области информации относительно реального производства, которые существенно перекрываются, а именно — информация о хронологии производства, информация о производственных ресурсах и информация о планировании производства. На рисунке 21 показаны области перекрытия этой информации.



Production history information about actual production of products	Информация относительно хронологии производства и реального производства продукции
Production resource history information	Информация относительно хронологии использования производственных ресурсов
Information about availability of inventoried materials, equipment, personnel, and other resources	Информация относительно доступности инвентарных запасов материалов, оборудования, персонала и других ресурсов
Production history information	Информация относительно хронологии производства
Production resource information	Информация относительно производственных ресурсов
Production scheduling information	Информация относительно планирования производства
Production schedule and performance	Информация относительно графика производства и производственных показателей
Production scheduling resource information	Информация относительно планирования производственных ресурсов
Scheduling information on production	Информация относительно планирования производства
Production scheduling history information	Информация относительно хронологии планирования производства

Рисунок 21 — Информация относительно производства

8.3.4.2 Информация относительно хронологии производства

Информация относительно хронологии производства — эта вся информация о продукции, зарегистрированная в журнале партии изделий/продукции или в маршрутной карте.

8.3.4.3 Информация относительно производственных ресурсов

Информация относительно производственных ресурсов — это вся доступная информация относительно инвентаризованных материалов, оборудования, персонала и других ресурсов.

Обычно в ней содержатся все сведения об израсходованных и выработанных материалах; информацию о промежуточной продукции (полуфабрикатах) иногда сохраняют в тех случаях, когда это

необходимо для оценки финансовых затрат. В некоторых отраслях промышленности сохраняют также информацию об энергетических затратах.

8.3.4.4 Информация относительно планирования производства

Модель планирования содержит всю информацию относительно запланированных производственных циклов.

8.3.4.5 Информация относительно хронологии планирования производства

Информация относительно производственных сегментов является хронологической информацией, связанной с сегментом плана (графика).

8.3.4.6 Информация относительно производственных ресурсов

Информация относительно производственных ресурсов является частью информации, относящейся к хронологии производства и содержащей данные о ресурсах, которые используются для производства.

8.3.4.7 Информация относительно графика производства и производственных показателей

Информация относительно графика производства и производственных показателей распределена между производственной информацией, информацией о движении материальных потоков и плановой информацией и включает в себя перечень затраченного сырья, выработанных и бракованных материалов, а также сведения о том, сколько производственных сегментов фактически было взято, какое количество материалов было выработано и затрачено конкретными производственными сегментами. Эту информацию, как правило, используют для отслеживания реального производства по отношению к производственным заявкам и получения обратной связи для цикла планирования.

8.3.4.8 Информация относительно планирования производственных ресурсов

Информация относительно планирования производственных ресурсов является частью информации, относящейся к производственным ресурсам и касающейся ресурсов, которые запланированы для их использования при производстве.

8.3.5 Взаимосвязь сегментов

Другие типы информации в моделях представляют собой взаимосвязи между сегментами различного типа, относящимися к ресурсам и процессам. Например, на рисунке 22 показана взаимосвязь следующих сегментов:

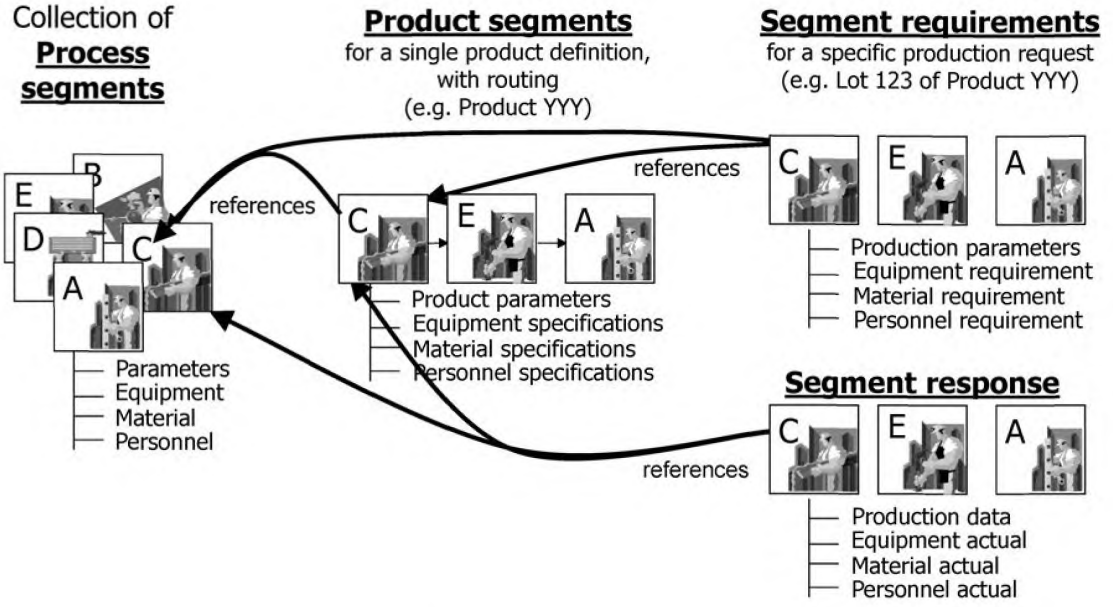
- технологический сегмент связан с идентификацией ресурсов (с конкретными функциональными возможностями), которые необходимы для производственного сегмента, независимо от конкретной продукции или операций определения характеристик;

- производственный сегмент связан с эквивалентным наименованием рабочего сегмента, который является специфичным для данного производства и определен в настоящем стандарте; рабочий сегмент характеризует требования к трудовым ресурсам, оборудованию и материалам, необходимым технологическому сегменту для завершения рабочего этапа производства конкретного изделия;

- требование к сегменту является показателем требований к трудовым ресурсам, оборудованию и материалам, необходимым для запланированного процесса (см. МЭК 62264-2);

- фактический сегмент является показателем требований к трудовым ресурсам, оборудованию и материалам, фактически используемым в данном процессе (см. МЭК 62264-2).

Набор взаимосвязей между сегментами следующий: производственный сегмент дает ссылку на известный технологический сегмент; требование к сегменту дает ссылку на известный производственный сегмент изготавливаемой продукции (или на технологический сегмент), а сегмент дает ссылку на известный производственный сегмент изготавливаемой продукции (или на технологический сегмент).



Collection of Process segments	Группа технологических сегментов
Product segments for a single product definition, with routing (e.g. Product YYY)	Производственные сегменты для единственного изделия с маршрутно-технологической картой (например, для изделия YYY)
Segment requirements for a specific production request (e.g. Lot 123 of Product YYY)	Требования к сегментам для заявки определенного изделия (например, лота 123 на изделие YYY)
Parameters	Параметры
Equipment	Оборудование
Material	Материалы
Personnel	Персонал
references	Ссылки на
Product parameters	Параметры изделия
Equipment specifications	Спецификации на оборудование
Material specifications	Спецификации на материалы
Personnel specifications	Требования к персоналу
Production parameters	Параметры изделия
Equipment requirement	Требования к оборудованию
Material requirement	Требования к материалам
Personnel requirement	Требования к персоналу
Segment response	Информация, получаемая от сегментов
Production data	Производственная информация
Equipment actual	Реально используемое оборудование
Material actual	Реально используемые материалы
Personnel actual	Реально привлекаемый персонал

Рисунок 22 — Взаимосвязь сегментов

9 Полнота информации, ее совместимость и соответствие требованиям

9.1 Полнота информации

В настоящем стандарте отсутствуют критерии полноты информации.

9.2 Совместимость информации

a) Любую оценку степени совместимости со спецификациями необходимо устанавливать с помощью заключения о совместимости, с которой она будет соответствовать (частично или полностью) характеристикам.

b) В случае частичной совместимости необходимо четко определить области несовместимости.

Примечание — В настоящем стандарте не перечислены пункты совместимости, их будет достаточно для формирования схемы оценки совместимости, конкретные элементы которой необходимо определять с помощью дополнительных технических требований, удовлетворяющих конкретному техническому регламенту или директиве.

9.3 Соответствие требованиям

Любая оценка степени соответствия применению должна устанавливаться по документации на характеристики, которым должно соответствовать применение.

В случае частичного соответствия необходимо четко определить области несоответствия.

Примечание — В настоящем стандарте не перечислены и не сгруппированы пункты соответствия, их будет достаточно для формирования схемы оценки соответствия, конкретные требования к которой необходимо определять с помощью дополнительных технических требований к конкретным испытаниям на соответствие.

Приложение А
(справочное)

Другие виды деятельности предприятия, влияющие на управление производственным процессом

А.1 Другие сферы деятельности

В дополнение к уже описанным основным видам деятельности, существуют и другие виды деятельности, которые используются для управления производственным процессом, но не обязательно могут быть уникальными для производственного элемента компании. Эти вспомогательные виды деятельности включают, но не ограничиваются:

a) управлением системой безопасности (в рамках управления производственным процессом);

b) управлением информацией (в рамках управления производственным процессом);

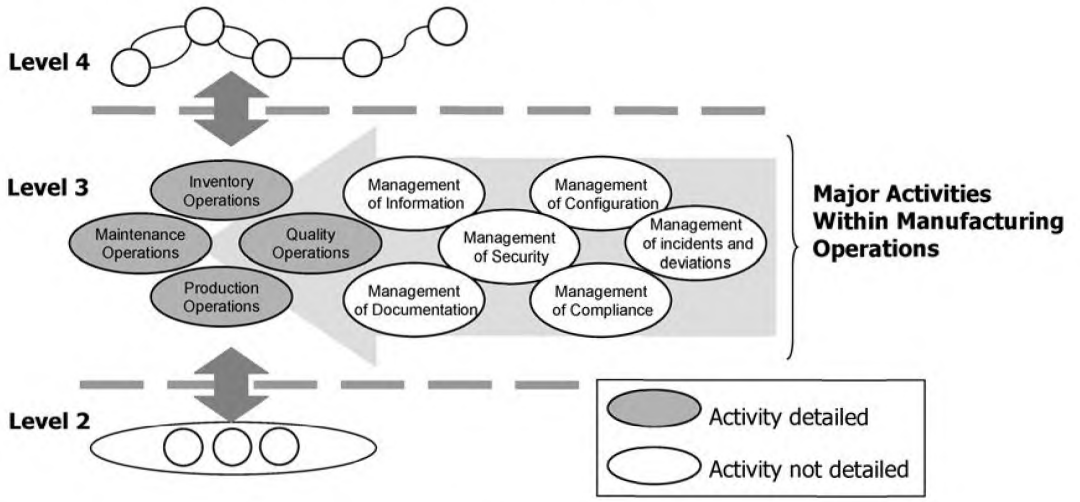
c) управлением конфигурацией системы (в рамках управления производственным процессом;

d) управлением процессом документирования (в рамках управления производственным процессом);

e) управлением процессом соблюдения нормативных требований (в рамках управления производственным процессом);

f) управлением при аварийных ситуациях и отклонениях от производственного процесса (в рамках управления производственным процессом).

Рисунок А.1 иллюстрирует концепцию вспомогательных видов деятельности и их взаимосвязь с основными видами деятельности в производственном процессе. Например, первые могут быть одним из аспектов управления информацией, используемой при сборе производственной информации, управлении производственными ресурсами, отслеживании хода производства, а также управления характеристиками производства, управления процессом технического обслуживания и сбора результатов контроля качества.



Level 4	Уровень 4
Level 3	Уровень 3
Inventory Operations	Процесс инвентаризации
Maintenance Operations	Процесс технического обслуживания
Quality Operations	Процесс контроля качества
Production Operations	Производственный процесс
Management of Information	Управление информацией
Management of Documentation	Управление процессом документирования
Management of Security	Управление системой обеспечения безопасности

Рисунок А.1 — Другие виды деятельности предприятия, влияющие на производственный процесс

Management of Configuration	Управление конфигурацией системы
Management of Compliance	Управление соответствием требований
Management of incidents and deviations	Управление при аварийных ситуациях и отклонениях от процесса
Major Activities Within Manufacturing Operations	Основные виды деятельности в производственном процессе
Level 2	Уровень 2
Activity detailed	Подробно определенные виды деятельности
Activity not detailed	Виды деятельности, определенные недостаточно подробно

Рисунок А.1, лист 2

А.2 Управление системой обеспечения безопасности

Управление системой безопасности — это функция предприятия, которая не определена в комплексе стандартов МЭК 62264 (но влияющая на управление производственным процессом) и включающая в себя безопасность производственной площадки и производственного участка, информационную безопасность и компьютерную безопасность. Основная роль безопасности в производственном процессе состоит в получении гарантий того, что только уполномоченный персонал может вносить изменения в этот процесс или влиять на производство допустимым образом. Последнее обычно включает физическую безопасность для ограничения доступа к объектам, контроль выходящих из них информационных потоков для защиты интеллектуальной собственности и контроля передачи данных, предотвращающего влияние на производственный процесс несанкционированного удаленного доступа.

Примечание — Управление системой безопасности часто сочетается с управлением сетями. Современная практика рекомендует отделять сети, используемые в производственном процессе (в особенности те, которые участвуют в реальном управлении процессами), от сетей, работающих не в реальном масштабе времени. Подобное разделение сетей может быть физическим (посредством использования различных сетей или сетевых стандартов) или виртуальным (с помощью различных протоколов, брандмауэров и маршрутизаторов). Управление в реальном масштабе времени требует предсказуемой реакции сетей и задержки, которая оптимально достигается путем разделения сетей.

Если принципы и процедуры управления системой безопасности в структуре компании вообще отсутствуют, то этим управлением можно считать деятельность по обеспечению производственной безопасности.

Потенциально относящиеся к безопасности стандарты, связанные с передачей данных и компьютерными системами, перечислены в приложении В.

А.3 Управление информацией

Управление информацией — это функция предприятия, которая не определена в стандартах серии МЭК 62264, но влияющая на управление производственным процессом. Действительно, в рамках этой функции большинство производственных процессов потребляет и выдает соответствующую информацию. Для многих функций обязателен обмен информацией с другими функциями, которые не указаны в стандартах серии МЭК 62264.

Если принципы и процедуры управления информацией в структуре компании вообще отсутствуют, то этим управлением можно считать деятельность по обработке производственной информации.

Управление информацией включает в себя управление процессами хранения информации, ее передачи, резервного копирования, восстановления и резервирования. Часто существуют функции корпоративного уровня, которые отвечают корпоративным, отраслевым, национальным или международным стандартам.

А.4 Управление конфигурацией системы

Управление конфигурацией системы часто является функцией предприятия, которая не определена в комплексе стандартов МЭК 62264 (но влияет на управление производственным процессом) и включает в себя процедуры управления конфигурацией системы и изменения тех процедур управления, которые необходимо рассматривать в производственном процессе. Подобная функция может потребоваться в любом месте, где существует необходимость в полустационарном хранении данных и где могут предпринимать действия с использованием сохраненных данных. Часто требуется журнал контроля системы и процедуры контроля за состоянием документации по управлению.

Пример 1 — Документация может содержать характеристики продукции/процессов, рабочие инструкции, стандартные рабочие процедуры и определение классов ресурсов.

Пример 2 — Документация может содержать информацию о ее управлении на уровне 2, например, программу PLC-контроллера и DCS-конфигурацию.

Если принципы и процедуры управления конфигурацией системы в структуре компании вообще отсутствуют, то этим управлением можно считать деятельность по обеспечению производственного процесса для конфигурирования системы производства.

Один из аспектов управления конфигурацией системы включает в себя процессы и процедуры, необходимые для внесения изменений в конфигурационные элементы, которые могут быть связанными с производственным процессом, в том числе идентификацию, надзор и контроль за изменениями в этих конфигурируемых элементах, что включает, но не ограничивается:

a) идентификацией аппаратных средств оборудования и процедур внесения в них изменений;

b) идентификацией программного обеспечения на уровнях 2 и 3 и процедур внесения в него изменений;

c) управлением данными и документацией для уровня 2 и документацией на уровне 3;

d) контролем версий элементов конфигурации.

Один из аспектов контроля за внесением изменений включает в себя процессы или процедуры, с помощью которых можно инициировать или управлять изменениями. Эти процедуры часто включают в себя следующее:

1) запросы на внесение изменений;

2) анализ запроса на внесение изменений;

3) анализ воздействия изменений;

4) утверждение изменений;

5) реализация изменений;

6) рассмотрение и утверждение реализации изменения;

7) контроль за изменениями.

Потенциально относящиеся к управлению конфигурацией системы стандарты перечислены в приложении В.

А.5 Управление процессом документирования

Управление процессом документирования зачастую является функцией предприятия, которая не определена в комплексе стандартов МЭК 62264 (но влияет на управление производственным процессом), необходимая для управления широким ассортиментом документации и включает в себя такие элементы, как стандартные рабочие процедуры (SOP), рабочие инструкции, рецептуры, чертежи, документацию на партию изделий, извещения о внесении технических изменений, журнал регистрации аварийных ситуаций и отчет об отклонениях от производственного процесса. Управление этой информацией зачастую требуется по нормативным, экологическим, трудоохранным и сертификационным соображениям. В общем случае компании обладают набором процедур, методик и программных средств для управления всей корпоративной документацией.

Если принципы и процедуры управления процессом документирования в структуре компании вообще отсутствуют, то этим управлением можно считать деятельность по обеспечению производственной информации для обработки документации.

Управление процессом документирования также включает такой аспект, как восстановление документации после аварийных ситуаций. Многие производственные системы основаны на конфиденциальности системы поставки, однако естественные и антропогенные катастрофы способны задерживать поставки сырья и конечной продукции, что станет причиной временной или постоянной недоступности производственных предприятий. Компании с объемными процессами обычно разрабатывают собственный план восстановления производства после аварийных ситуаций, который должен содержать производственную информацию, а также документацию на основные производственные процессы. Помимо восстановления данных может понадобиться и восстановление всех процессов с их перенесением на станки, автоматизированные системы, схемы расположения, последовательность производственных операций, систему управления запасами деталей. Информация должна оставаться доступной после непредвиденной аварийной ситуации с тем, чтобы оператор с помощью этой информации смог реально восстановить производственные линии.

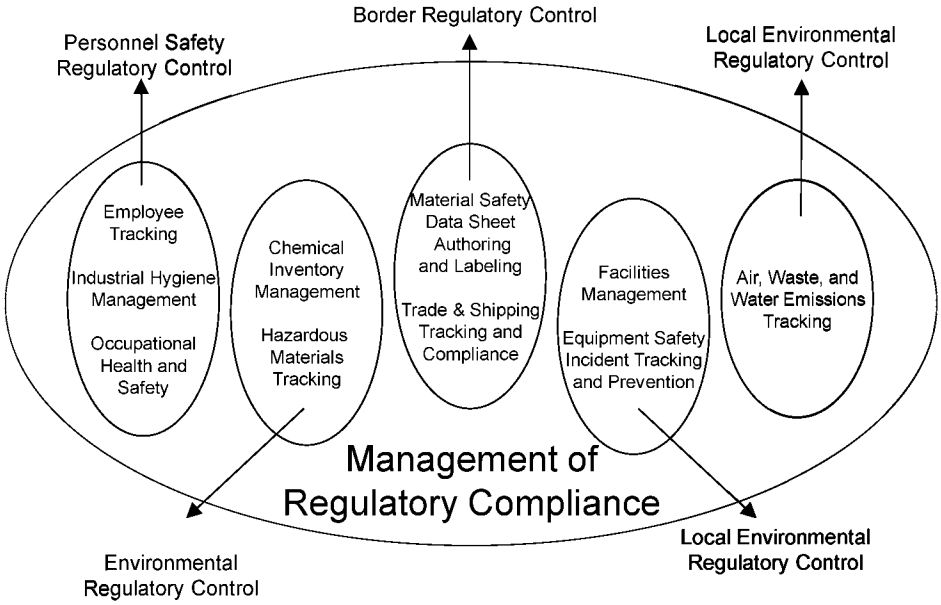
Потенциально относящиеся к управлению процессом документирования перечислены в приложении В.

А.6 Управление нормативной совместимостью информации

Широкая область управления нормативной совместимостью информации означает, что она может существенно воздействовать на многие подразделения предприятия. Нарушение нормативной совместимости способно остановить производство, форсированный отзыв продукции и, возможно — вызывать проблемы с безопасностью продукции. В тех случаях, когда управление нормативной совместимостью информации включает контроль качества и безопасности продукции, работы будут находиться в сфере производственного процесса.

Если принципы и процедуры управления нормативной совместимостью информации в структуре компании вообще отсутствуют, то этим управлением можно считать деятельность по получению производственной информации для обеспечения совместимости.

Рисунок А.2 иллюстрирует некоторые аспекты нормативной совместимости и основные виды деятельности, связанные с этими аспектами.



Personnel Safety Regulatory Control	Нормативный контроль безопасности персонала
Border Regulatory Control	Нормативный пограничный контроль
Local Environmental Regulatory Control	Нормативный местный экологический контроль
Employee Tracking	Контроль за передвижением штатных сотрудников
Industrial Hygiene Management	Управление промышленной гигиеной
Occupational Health and Safety	Управление охраной труда и безопасностью
Chemical Inventory Management	Управление инвентаризацией химических реактивов
Hazardous Materials Tracking	Отслеживание опасных материалов
Material Safety Data Sheet Authoring and Labeling	Разработка и маркировка справочного листка по безопасности изделия
Trade & shipping	Изготовление и поставка
Tracking and Compliance	Отслеживание и определение совместимости
Facilities Management	Управление предприятиями
Equipment Safety Incident Tracking and Prevention	Безопасность оборудования, предотвращение и отслеживание аварийных ситуаций
Air, Waste, and Water Emissions Tracking	Отслеживание состояния воздуха и сточных вод
Management of Regulatory Compliance	Управление нормативной совместимостью
Environmental Regulatory Control	Экологический нормативный контроль
Local Environmental Regulatory Control	Местный экологический нормативный контроль

Рисунок А.2 — Функции при управлении нормативной совместимостью

Типичные виды экологической деятельности:
a) формулировка требований, связанных с планированием/разработкой и операциями;
b) контроль загрязнений воздуха, включая ограничение выбросов/их контроль и получение разрешений;
c) контроль загрязнения воды, включая контроль загрязненных и сточных вод и ливневых стоков.
d) организация сбора и удаления твердых отходов, опасных материалов и упаковок;
e) уведомление, классификация, упаковка и маркировка опасных материалов, а также их хранение.

Пример — Специальная обработка асбеста, печатных плат и пестицидов;

f) методики обеспечения ответственности и управления, включая гражданскую и уголовную ответственность, а также ответственность за загрязнение земли;

g) стандартные работы, связанные с охраной здоровья и безопасностью, включая работы по обработке, классификации, упаковке и маркировке опасных веществ, включая паспорта безопасности продукции;

h) план действий на случай чрезвычайной ситуации, включая план действий при этой ситуации, и пожарная безопасность;

i) информация об опасности в форме предупреждающих знаков, инструктажей и рекомендаций;

j) надзор за профессиональной гигиеной в форме контроля по месту работы (включая контроль химических, физических и биологических агентов и шума);

k) медицинское наблюдение персонала;

l) технологическая безопасность в форме безопасности механизмов, подъемного оборудования и нагнетательных систем, работ в ограниченном пространстве/разрешение на производство работ/ контроль допуска;

m) управление функциональной безопасностью;

n) электробезопасность;

o) эргономика, включая работу в офисе, ручную обработку партий груза и т. п.;

p) первая помощь.

Потенциально относящиеся к нормативной совместимости стандарты перечислены в приложении В.

А.7 Управление при аварийных ситуациях и отклонениях от производственного процесса

Управление при аварийных ситуациях и отклонениях от производственного процесса, меры по их устранению и предотвращению зачастую является функцией предприятия, которая не определена в комплексе стандартов МЭК 62264 (но влияет на управление производственным процессом), часто связана с поддержанием нормативной совместимости или с процессами непрерывного повышения качества. Эти виды деятельности также часто сочетаются другими видами производственной деятельности.

Управление при аварийных ситуациях: поддержание работы предприятия часто требует, чтобы непредвиденные события, называемые «аварийными ситуациями», регистрировались вместе с принятыми мерами по их устранению. Аварийные ситуации — это обычно непредвиденные события, связанные с поддержанием работы предприятия, безопасностью, нормативной совместимостью или защитой. Управление при аварийных ситуациях обычно включает в себя анализ, предназначенный для определения основной причины возникновения этих ситуаций, и влечет за собой принятие превентивных мер по предотвращению в будущем подобных ситуаций.

Пример 1 — Непредвиденный выброс химических веществ в окружающую среду может создать ситуацию, отчет о которой может потребоваться направить в соответствующий надзорный орган, например в Агентство по охране окружающей среды США (US EPA).

Пример 2 — Непредвиденная поломка недавно установленного насоса может создать ситуацию, реакцию на которую можно проанализировать и, возможно, заменить поставщика.

Управление отклонениями от производственного процесса: поддержание работы предприятия часто требует выявления этих отклонений для регистрации стандартных условий и реакции на отклонения, которые обычно являются либо мерой отличия между наблюдаемым значением и ожидаемым (нормальным) значением, либо отклонением от документально оформленного стандарта или процесса. Управление отклонениями обычно включает в себя определение коренных причин их возникновения и может приводить к принятию мер по устранению этих отклонений и ликвидации их источника.

Управление мерами по устранению и предотвращению отклонений: поддержание работы предприятия часто требует, чтобы меры по устранению отклонений (обычно как реакция на аварийную ситуацию или неисправность) регистрировались и подвергались управлению, вместе с результатами принятых мер. В выводах относительно результатов исследований необходимо четко, приемлемым и реализуемым образом идентифицировать меры по устранению и предотвращению отклонений. Их отслеживание и последовательное выполнение необходимы для гарантии того, что эти меры будут реализованы и проверены.

Пример 3 — Меры по устранению отклонений могут включать в себя усовершенствованные процедуры, дополнительные процедуры технического обслуживания оборудования или выполнение процедур повторных испытаний или повторных поверок.

Мерами по предотвращению отклонений обычно управляют аналогичным образом для недопущения в будущем аварийных ситуаций или отклонений.

Пример 4 — Времена периодического цикла для технологического модуля не могут отвечать номинальному значению, что можно идентифицировать как отклонение, поэтому предпринимаются превентивные меры для уменьшения времени периодического цикла.

Рекомендуемыми мерами, которыми считается совокупность действий, которые необходимо предпринимать в случае возникновения аварийной ситуации или отклонения, управляют аналогичным образом.

Приложение В
(справочное)

Связанные стандарты

В.1 Управление системой обеспечения безопасности

Нижеприведенные стандарты и документы можно применять к общим видам деятельности предприятия по управлению системой обеспечения безопасности.

ИСО/МЭК 9798-1 Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности системы. Аутентификация объектов. Часть 1. Общие положения

ИСО/МЭК 10164-7 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Управление системами: Функция формирования отчетов о сбоях системы обеспечения безопасности системы

ИСО/МЭК 10164-8 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Управление системами: Функция ведения журнала проверки безопасности системы

ИСО/МЭК 10164-9 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Управление системами: Объекты и атрибуты для контроля доступа

ИСО/МЭК 10181-1 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Инфраструктура защиты открытых систем: Общие сведения

ИСО/МЭК 10181-2 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Инфраструктура защиты открытых систем: Концепция аутентификации

ИСО/МЭК 10181-3 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Инфраструктура защиты открытых систем: Концепция контроля доступа

ИСО/МЭК 10181-4 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Инфраструктура защиты открытых систем: Концепция отказоустойчивости

ИСО/МЭК 10181-5 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Инфраструктура защиты открытых систем: Концепция конфиденциальности

ИСО/МЭК 10181-6 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Инфраструктура защиты открытых систем: Концепции целостности

ИСО/МЭК 10181-7 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Инфраструктура защиты открытых систем: Концепция проверки безопасности и аварийной сигнализации

ИСО/МЭК 10745 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Модель обеспечения защиты верхних уровней

ИСО/МЭК 11586-1 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Обобщенная защита верхних уровней: Общие положения, модели и обозначения

ИСО/МЭК 11586-2 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Обобщенная защита верхних уровней: Описание сервиса безопасного обмена сервисными элементами (SESE)

ИСО/МЭК 11586-3 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Обобщенная защита верхних уровней: Спецификация на протокол безопасного обмена сервисными элементами (SESE)

ИСО/МЭК 11586-4 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Обобщенная защита верхних уровней: Спецификация на синтаксис защищенной передачи данных

ИСО 7498-2 Системы обработки информации. Взаимодействие открытых систем. Основная базовая модель. Часть 2. Архитектура системы безопасности

ANSI/ISA-TR99.00.01 Методы обеспечения безопасности систем промышленной автоматизации и контроля

ANSI/ISA-TR99.00.02 Введение электронной системы безопасности в системную среду производства и контроля

В.2 Управление конфигурацией системы

Нижеприведенные документы могут применяться к общим видам деятельности предприятия по управлению конфигурациями:

ANSI/EIA-649-A Национальный согласованный стандарт на управление конфигурациями

OSHA 29 CFR 1910.119 Организация работ по обеспечению безопасности производства особо опасных химических веществ

FDA 21 CFR Часть 11. Электронные записи; электронные подписи

FDA 21 CFR Часть 210. Существующие правила организации производства, обработки, упаковки или хранения лекарственных средств; общие сведения

ISPE, GAMP Руководство по аттестации автоматизированных систем

В.3 Управление процессом документирования

Нижеприведенные стандарты можно применять к общим видам деятельности предприятия по организации работ, связанных с документированием:

МЭК 60417 Графические символы, наносимые на оборудование

МЭК 60617 Графические символы для диаграмм

МЭК 60848 Язык спецификаций GRAFCET для последовательных функциональных диаграмм

МЭК 61082-1 Подготовка документов, используемых в электротехнике. Часть 1. Правила

МЭК 61175 Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Обозначение сигналов

МЭК 61286 Информационные технологии. Набор кодированных графических символов, используемый при подготовке документации и применяемый в электротехнике и при информационном обмене

МЭК 61360-1 Типы стандартных элементов данных с соответствующей схемой классификации электрокомпонентов. Часть 1. Определения. Принципы и методы

МЭК 61360-2 Типы стандартных элементов данных с соответствующей схемой классификации электрокомпонентов. Часть 2. Терминологическая схема EXPRESS

МЭК 61360-4 Типы стандартных элементов данных с соответствующей схемой классификации электрокомпонентов. Часть 4. Справочно-информационный фонд МЭК типов стандартных элементов данных и классов компонентов

МЭК 61506 Измерение и контроль производственных процессов. Документирование прикладного программного обеспечения

МЭК 61666 Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Идентификация оконечных устройств в системе

МЭК/ТО 61734 Применение символов для бинарных логических и аналоговых элементов

МЭК 62023 Структурирование технической информации и документации

МЭК 81346-1 Промышленные системы, установки, оборудование и промышленная продукция. Часть 1. Основные правила

МЭК 81714-2 Конфигурация графических символов, применяемых в технической документации на продукцию. Часть 2. Спецификация на графические символы в форме, воспринимаемой компьютером, включая графические символы для библиотеки справочных данных и требования к обмену ими

МЭК 81714-3 Конфигурация графических символов, применяемых в технической документации на продукцию. Часть 3. Классификация соединительных узлов, сетей и их кодирование

МЭК 82045-1 Организация документооборота. Часть 1. Принципы и методы

ИСО 81714-1 Конфигурация графических символов, применяемых в технической документации на продукцию. Часть 1. Основные правила

В.4 Контроль за соблюдением требований надзорных органов

Нижеприведенные стандарты и документы могут применяться к общим видам деятельности предприятия по контролю за соблюдением требований регулирующих органов.

ИСО 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению

ИСО 14004 Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по принципам, системам и способам обеспечения

ИСО 14015 Экологический менеджмент. Экологическая оценка площадок и организаций (EASO)

ИСО 14020 Этикетки и декларации экологические. Общие принципы

ИСО 14021 Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (Экологическая маркировка по типу II)

ИСО 14024 Экологические знаки и декларации. Экологическое этикетирование типа 1. Принципы и процедуры

ИСО 14025 Экологические знаки и декларации. Экологические декларации типа III. Принципы и процедуры

ИСО 14031 Экологический менеджмент. Оценивание экологической эффективности. Руководящие указания

ИСО 14040 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структурная схема

ИСО/ТО 14047 Экологический менеджмент. Оценка воздействий жизненного цикла. Примеры применения ИСО 14042 к ситуациям воздействий

ИСО/ТС 14048 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Формат документации данных

ИСО/ТО 14049 Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Примеры применения ИСО 14044 для определения целей и области исследования и для анализа запасов

ИСО 14050 Управление окружающей средой. Словарь

ИСО/ТО 14062:2002 Экологический менеджмент. Интегрирование экологических аспектов в проектирование и разработку продукции

ИСО 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента

29 CFR 1910 Стандарты, связанные с охраной труда и техникой безопасности

B.5 Стандарты, связанные с качеством

ИСО 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования

ИСО 9004 Менеджмент с целью достижения устойчивого успеха организации. Подход с позиции менеджмента качества

ИСО 10005 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по планам качества

ИСО 10006 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту качества проектов

ИСО 10007 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту конфигурации

ИСО 10012 Системы менеджмента измерений. Требования к измерительным процессам и измерительному оборудованию

ИСО/ТО 10013 Рекомендации по документированию систем менеджмента качества

ИСО 10014 Менеджмент качества. Руководящие указания по реализации финансовых и экономических выгод

ИСО 10015 Управление качеством. Руководящие указания по обучению

ИСО/ТО 10017 Руководство по статистическим методам применительно к ИСО 9001:2000

ИСО 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента

Приложение С
(справочное)

Движущие механизмы хозяйственной деятельности и ключевые показатели деятельности

С.1 Назначение

В приложении С содержится описание совокупности факторов развития бизнеса (бизнес-стимулов или движущих механизмов хозяйственной деятельности) и ключевые показатели деятельности (KPI), а также проблемы, которые должны быть определены и использованы как потенциальные точки соприкосновения в бизнес-процессах пользователей МЭК 62264-1. Факторы развития бизнеса также называют «критическими факторами успеха»; они ранее использовались для проверки информационного контента, включаемого в стандарты. Эти факторы определяют, насколько адекватно коммуникационная модель описывает бизнес-проблемы, связанные с интеграцией.

Указанные факторы, идентифицированные как имеющие решающее значение для успеха операций в производственных компаниях различных отраслей промышленности, были уточнены, проверены на примере добывающих и поставляющих компаний и теперь дают пользователю основу для определения применимости стандарта, базирующейся на потребностях конкретной отрасли и информационной системы.

С.2 Предыстория вопроса

Ключевые факторы развития бизнеса — это область ключевых показателей деятельности, которые наиболее важны для успешной работы предприятия. Сам термин «ключевые факторы развития бизнеса» относится к основным требованиям на уровне организации (аналогичен перечню заданий, необходимых для выполнения общей задачи (METL) и выдаваемых боевому подразделению), формируемым исходя из кратко- и долговременного стратегического планирования. Эти факторы включают в себя такие предъявляемые заказчиком требования к качеству, как производительность, время производственного цикла, время внедрения новой технологии, стратегические альянсы, развитие отношений с поставщиками, исследования и разработки. В простейшем случае ключевые факторы развития бизнеса — это те меры, которые должна предпринимать организация для успешной реализации стратегии своего развития.

С.3 Движущие механизмы хозяйственной деятельности предприятия и проблемы

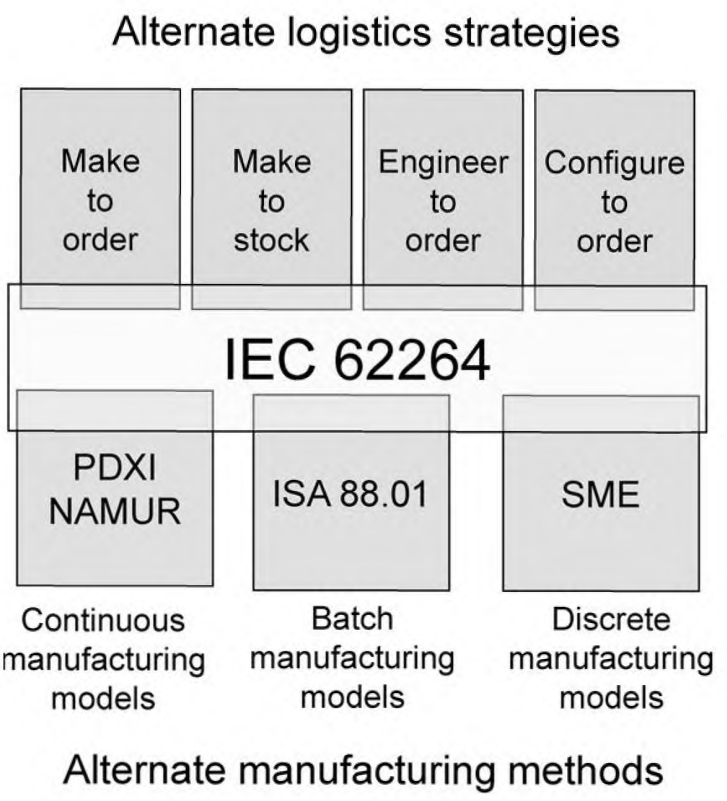
Факторы развития (движущие механизмы) бизнеса на промышленном предприятии формируют потребности в информации для ее передачи от административных подразделений к технологическим или производственным участкам. Предприятия концентрируют свои усилия на удовлетворение конкурирующих требований рынка. Эти факторы соответствующим образом влияют на информацию, передаваемую на производственные участки, или на них оказывает влияние информация, передаваемая с производственных участков.

Необходимо идентифицировать факторы развития бизнеса и некоторые требования к информации. При этом могут потребоваться дополнительные исследования и разработки для уточнения области применения и определения этих факторов и запрашиваемой информации для удовлетворения конкретных требований пользователя.

Всегда существуют бизнес-процессы, которым необходима информация, поступающая с производства (или требующие осуществления его контроля) и которые стимулируют потребность в интеграции для того, чтобы производственная информация была, в свою очередь, включена в бизнес-информацию.

С.4 Ценность стандарта для предприятия

Промышленные предприятия обычно являются динамически развивающимися объектами. Существуют непрерывные изменения в бизнес-процессах, отслеживающие изменения в условиях ведения бизнеса и нормативной базе, а также, как правило, непрерывные изменения производственных процессов при внедрении новых технологий и расширении производственных возможностей предприятия. Целью комплекса стандартов МЭК 62264 является облегчение разделения бизнес-процессов и производственных процессов. В комплексе стандартов МЭК 62264 информация представляется таким образом, чтобы эти процессы рассматривались независимо друг от друга. Рисунок С.1 иллюстрирует концепцию общей модели, которая объединяет различные бизнес- и производственные процессы.



Alternate logistics strategies	Альтернативные стратегии логистики
Alternate manufacturing methods	Альтернативные методы производства
Make to order	Работа на заказ
Make to stock	Работа на склад
Engineer to order	Проектирование на заказ
Configure to order	Конфигурирование системы на заказ
IEC 62264	Комплекс стандартов МЭК 62264
PDXI	The Process Data eXchange Institute
ISA 88.01	Стандарт ИСА 88.01
SME	
Continuous manufacturing models	Модели непрерывного производства
Batch manufacturing models	Модели серийного производства
Discrete manufacturing models	Модели дискретного производства

С.1 — Различные бизнес- и производственные процессы

С.5 Независимый от поставщика обмен информацией

Другая ценность МЭК 62264 для бизнеса состоит в отделении обмениваемой информации от конкретных реализаций производственных операций (процессов), систем управления, а также от конкретных реализаций информационных систем управления производством. Производственные процессы и системы управления претерпевают изменение при изменении производственных процессов, например при приобретении/продаже предприятия или при обновлении/замене аппаратуры управления. Аналогично, информационные системы управления производством претерпевают изменения из-за слияния корпораций, распродажи активов, технологических изменений или изменений в условиях ведения бизнеса и нормативной базы.

Комплекс стандартов МЭК 62264 предоставляет методы описания независимого от поставщика обмена информацией, который может оставаться единообразным при всех изменениях производственных и информационных бизнес-систем.

С.6 Факторы развития бизнеса (бизнес-стимулы)

С.6.1 Наличие доступности к товарно-материальным запасам

Автоматизированное определение наличия доступности достигается путем предоставления получателю порядка доступа к информации о товарно-материальных запасах и производственных мощностях (и в некоторых случаях — даже и к информации об организациях-поставщиках) с тем, чтобы они могли доверять объективным срокам поставки, когда покупатель еще находится на телефоне.

Информация, необходимая для автоматизированного определения наличия доступности:

- данные о текущих запасах готовой продукции;
- данные о текущих планах производства этой продукции;
- данные о реальных производственных возможностях предприятия по изготовлению этой продукции;
- данные о запасах сырья; или
- данные о возможности закупки этого сырья.

С.6.2 Снижение времени производственного цикла

Время производственного цикла определяют как время, предоставляемое для производства продукции, начиная от момента размещения заказа. Оно относится к показателям оперативности и срокам исполнения заказа — это время, необходимое для выполнения обязательств или заданий.

Причина, по которой бизнес концентрирует свое внимание на минимизации полного времени производственного цикла, в основном состоит в ускорении оборачиваемости складских запасов, что в конечном итоге приводит к повышению фондорентабельности (ROA).

Для сокращения времени производственного цикла предприятие должно идентифицировать те области, в которых в основном происходят задержки и ожидания, и соответствующим образом устранить их. В большинстве случаев время, необходимое для планирования и реагирования на изменения, намного превышает время строительства. Повышение времени реакции на изменения требует учета всех аспектов планирования, составления графика работ и их выполнения. Сокращение времени планирования позволяет более часто анализировать прогнозы и меньше зависеть от прогнозируемых данных.

С.6.3 Эффективность использования активов

Эффективность использования активов — это центр внимания, оказываемого максимизации эффективного и экономичного использования активов при производстве продукции. Информация, получаемая из производственной сферы, будет переноситься в реальную информацию относительно производственных возможностей предприятия, технологических линий, модулей, рабочих мест и т. д. Эффективность активов — это желаемый или улучшенный способ использования активов компании, обычно включающих в себя все ее активы, производство, службы, администрацию, обеспечение, продажи и маркетинг. Эффективное использование активов повышает фондорентабельность (ROA).

Эффективность использования активов может означать:

a) управление производственными мощностями со своевременным проведением технического обслуживания;

b) рациональное управление эксплуатацией оборудования с точки зрения поддержания его рабочих параметров и технического обслуживания;

c) измерение таких параметров, как показания счетчиков за каждый час работы;

d) получение данных о времени, температуре, давлении/вибрациях, состояниях и т. п.;

e) составление графиков технического обслуживания и ремонта, руководств по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию оборудования, длительности процедур.

С.6.4 Оперативно переналаживаемое (гибкое) производство

Оперативно переналаживаемое (гибкое) производство — это способность переконфигурировать производственные активы для оперативного удовлетворения требований рынка, что требует использовать возможности по изменению продукции при использовании существующих установок и оборудования.

Гибкость при производстве — это способность выживания в производственной сфере при возникновении непрерывных и, зачастую, непредсказуемых изменений, и лидирования на рынке с разработанной с учетом потребностей заказчика продукцией. При гибком производстве используют концепцию, ориентированную на полное переконфигурирование производственных активов.

Предприятия с гибким производством могут поддерживаться сетевой инфраструктурой, способной объединять коллективы нескольких компаний в совместную виртуальную корпорацию.

Гибкое производство предусматривает возможность быстрого реагирования на изменения характеристик продукции и в ряде случаев — даже на быстрое изменение производственных процессов.

С.6.5 Оптимизация цепочки снабжения

Целью управления системой снабжения (SCM) для каждого звена в цепочке снабжения — это ведение хозяйственной деятельности с получением наиболее оперативной и качественной информации от всех других звеньев этой цепочки, регулирование поставок и запросов для достижения более совершенного баланса с целью перемещения продукции от места изготовления в пункт ее потребления при минимальных затратах времени и средств.

Управление системой снабжения помогает менеджерам выполнять такие операции, как объединение каналов розничной торговли с производством, стимулирование спроса с пунктов продаж или исключение резервирования запасов в цепочке сбыта. SCM-управление для поставщиков и дистрибьютеров выходит за стены предприятия.

Управление системой снабжения переносится на оптимизацию цепочки поставок, если ее используют для максимизации эффективности в целом, а также на максимизацию эффективности отдельных частей этой цепочки.

Оптимизация цепочки поставок включает в себя выполнение комплексной взаимоувязки всех бизнес-требований по снижению издержек производства и складских запасов, повышению надежности поставок и качества обслуживания потребителя, а также по сокращению времени реагирования на изменения.

С.6.6 Качество продукции и его отслеживаемость

Качество продукции и его отслеживаемость в некоторых отраслях промышленности могут быть фактором развития бизнеса и входить в такие факторы, как соблюдение нормативных требований, оценка стоимости услуг, приходящейся на каждое усовершенствование продукции, надежности для потребителей и отслеживание влияния на трудовые ресурсы опасных изделий.

Качество продукции и его отслеживаемость требуют, чтобы информация, которая обычно сохраняется в производственной системе, была доступной для других подразделений предприятия, что зачастую требует объединения производственного контроля/системы обеспечения качества с корпоративной системой проверки качества.

С.6.7 Делегирование полномочий оператору

Принятие большего числа решений относительно операции иногда может обеспечивать получение конкурентных преимуществ, если решения оператора могут приводить к непосредственно измеряемым финансовым последствиям. Таким образом, производственный участок требует существенного роста информации, которая ранее была доступна только для хозяйственных подразделений.

Делегирование полномочий: условие, на основании которого персонал имеет право принимать решения и предпринимать соответствующие меры в сфере своей компетенции без предварительного согласования; акт передачи соответствующих полномочий сотрудникам, непосредственно решающим производственные проблемы.

С.6.8 Улучшенное планирование

Улучшенное планирование является ключевым фактором развития бизнеса в случае компаний с дорогостоящими товарно-материальными запасами, времязатратным производством, но и с быстрым изменением различных требований заказчика. Улучшенное планирование требует доступа и использования полной информации от корпорации для продвижения планового выпуска продукции, начиная от ее заказа на изготовление и соответствия производственным графикам.

Улучшенное планирование требует поддержания непрерывной обратной связи с реальным производством и учетом расхода материалов, а также с заявками и материально-производственными запасами.

С.6.9 Выводы

Приведенный выше перечень факторов развития бизнеса (бизнес-стимулов) не является исчерпывающим, и в него может быть внесен любой из тех факторов, который может влиять на затраты, производственные мощности, соответствие требованиям, сроки производства или анализ. Кроме того, информационные компоненты, связанные с этим фактором, зачастую будут также необходимы и при обращении к другим факторам.

С.7 Пример факторов развития бизнеса и информационных потоков

Пример того, как факторы развития бизнеса и связанные с ними производственные функции формируют потребность в информационных потоках в пределах предприятия, рассмотрен следующим образом.

Первый фактор развития бизнеса (наличие доступности к товарно-материальным запасам) является основным фактором. При этом рассмотрено производственное предприятие, на котором внедрены некоторые функциональные процессы, формирующие информационные потоки между офисом производственного предприятия и производственным участком (системами управления).

В данном случае это предприятие — неспециализированное производственное предприятие. В стандартный расчетный день заказчики делают заявку на приобретение продукции. Обладая информацией, полученной от торгового персонала, составляется и передается заявка на производственный участок, где эту информацию можно разделить на следующие этапы:

a) Текущее состояние: нахождение в данный момент (имеется в виду производство). Каждому предприятию необходимо иметь информацию о текущей производственной и хозяйственной ситуации. Эта информация определена как плановые/производственные показатели и затраты согласно модели потока данных, описанной в МЭК 62264-1.

b) Заданное (контрольное) состояние: направление движения (имеется в виду производство)? При стандартном ходе хозяйственной деятельности можно получать новые заказы, а на информацию могут влиять изменение нормативных требований и даже погода. Таким образом, существует информация, которая распределена между методами хозяйствования и методами производства. Эту информацию согласно модели потока данных, описанной в МЭК 62264-1, определяют как план-график работ и др.

c) Переходное состояние: определение достаточного объема информации, сформированной для планирования управления этими изменениями. Определение момента реальных изменений, наличия предыстории, содержащей информацию о том, каким образом эти изменения происходили. Подобная информация в объектной модели согласно МЭК 62264-1 определена как производственный показатель.

d) Планирование/составление графиков: для этого вида хозяйственной деятельности потребность в информации, связанной с текущим, заданным и переходным состояниями может появляться много раз в неделю, в течение дня или рабочей смены. Частота обновления графика работ и частота загрузки информации при этом будут зависеть от потребности промышленности. Группы или серии этапов a), b) и c) можно описывать как график работы производственного участка (или административные подразделения могут считать их частью производственного плана). В любом случае существует информация, которая должна поступать этим подразделениям при урегулировании спорных вопросов.

e) Сравнение запланированного и реального производства: в определенные моменты времени каждое предприятие должно анализировать работы по a)—в) для определения необходимости корректировки на производстве.

Выше рассмотрен один из методов описания этапов, на которых формируются информационные потоки между административными подразделениями и производственными участками на предприятиях (при наличии доступности к товарно-материальным запасам).

Независимо от конкретного фактора развития бизнеса (бизнес-стимула) и соответствующим образом определенных функций, некоторые из описанных выше этапов индивидуального заказа необходимы для удовлетворения всех указанных факторов. Например, многие факторы роста бизнеса требуют знания текущего состояния этого бизнеса.

С.8 Определения

В С.8 представлены термины, иногда используемые для описания ключевых бизнес-стимулов.

С.8.1 Отчетность о текущем состоянии производства

Отчетность о текущем состоянии производства — это совокупность информации, характеризующей текущую деятельность и состояния, которые существуют в производственной сфере. Эта информация необходима для обоснования принятия решений; она позволяет понимать, на каком этапе клиент находится по отношению к действующим обязательствам перед заказчиком. Эта информация описана в разделе МЭК 62264-1 о текущей информации относительно производственных возможностей предприятия.

Другие пункты, часто используемые для отчетности о текущем состоянии производства:

a) перечень заявок на продукцию: информация относительно графика производства по существующим заявкам, учитывающая реальную продукцию, заказанную для производства;

b) объем производства: какой объем текущей заказанной продукции будет завершен (каков накопленный объем по отношению заказанному);

c) текущий показатель производства: текущий показатель производства для заказанной продукции;

d) качество: мера эффективности производства — мера качества продукции, данные о выходе годной продукции, отходах, потерях, выпуске, материалах и энергетическом балансе;

e) реальное состояние оборудования: информация относительно состояния технического обслуживания оборудования, рабочих мест, технологических линий и т. п. для определения текущей и последующей годности оборудования для производства продукции в будущем;

f) профилактическое техническое обслуживание: прогнозное определение времени проведения необходимого технического обслуживания оборудования или до ожидаемого времени появления ошибки/неисправности;

g) предупредительное техническое обслуживание: проведение технического обслуживания до ожидаемого времени появления ошибки/неисправности, с указанием способа этого обслуживания, обычно по графику с установленным временем или в процессе работ;

e) состояние запасов: данные о материалах, которые будут влиять на принятие решений относительно возобновления производства следующей партии продукции.

Приложение D
(справочное)

Вопросы и ответы, связанные с серией стандартов МЭК 62264

D.1 Общие сведения

В приложении D содержится информация относительно комплекса стандартов МЭК 62264, выраженная в форме замечаний и писем по электронной почте между членами комитета.

D.2 Базовая модель Пурдью (PRM)

Вопрос:

Что произошло с информацией относительно PRM, которая ранее содержалась в первоначальной части приложения?

Ответ:

Эту информацию можно найти в библиотеке ISA (gost.e-ecolog.ru

D.3 Ролевая иерархия оборудования и иерархия материальных активов

Вопрос:

Что точно является ролевой иерархией оборудования и иерархией материальных активов? Чем они отличаются и как их связать с материальной иерархией оборудования, описанной в МЭК 61512?

Ответ:

Ролевая иерархия оборудования — это только что появившееся наименование иерархии оборудования, аналогичное материальной иерархии в МЭК 61512. Так как в МЭК 62264-3 включены работы по техническому обслуживанию, то в наличии имеются два различных аспекта оборудования: аспект управления (который в основном выполняет роль управления работой оборудования) и физический аспект, который выполняет роль, связанную с техническим обслуживанием реального оборудования.

Множество специалистов пытались использовать иерархию оборудования, описанную в МЭК 62264 (и МЭК 61512), для определения физического аспекта оборудования, и это приводило к возникновению большой путаницы. Например, насос согласно МЭК 61512 можно рассматривать как модуль управления, а согласно МЭК 62264 — как часть блока, однако если реальный насос был отключен от другого насоса, то согласно МЭК 62264 иерархия оборудования не изменится (если насос будет выполнять ту же роль), но серийный номер, документация по техническому обслуживанию и т. п. останутся связанными с прежним насосом.

Другой способ введения двух идентификаторов представлен на примере автомобиля, который имеет идентификационный номер транспортного средства (VIN) и выполняет свое назначение (это вид транспорта). Если приобретен автомобиль и подарен другому, то прежний владелец продолжает выполнять ту же роль, однако при этом автомобиль физически становится другим. Бывший в употреблении автомобиль все еще может выполнять аналогичную роль для кого-либо другого.

Определена другая иерархия — иерархия материальных активов — с целью обработки идентификаторов, отслеживания и сбора реального оборудования для работ по техническому обслуживанию. Иерархия материальных активов согласована с иерархией, описанной в стандарте MIMOSA.

D.4 Иерархия материальных активов

Вопрос:

Чем отличается иерархия материальных активов от иерархии реального оборудования, описанной в МЭК 61512?

Ответ:

Описанная в МЭК 61512 иерархия оборудования — это сочетание оборудования и управления, однако оборудование обычно идентифицируют по его назначению (например, по кодовой метке), поэтому она аналогична ролевой иерархии оборудования, описанной в МЭК 62264. Иерархия материальных активов в МЭК 62264 идентифицируют по реальному оборудованию (например, по его серийному номеру).

D.5 Карта иерархии счетов

Вопрос:

В чем значимость иерархии материальных активов оборудования для стандарта, как она связана с финансовым управлением или контролем затрат? В примечании 1 в 5.4 указано, что иерархия материальных активов оборудования обычно имеет ссылку на иерархию счетов в карте.

Ответ:

Ранее была разработана таблица со всеми различными типами иерархий оборудования на предприятии, один из которых был связан с распределением материальных активов по счетам и выделением из плана счетов. Иерархия планов счетов, в отличие от иерархии технического обслуживания, была вне области рассмотрения.

D.6 Иерархия решений

Вопрос:

В чем цель и значимость иерархии решений для стандарта?

Ответ:

Первоначально иерархия решений была установлена в настоящем стандарте. После его выпуска иерархия проектных решений была определена также в ИСО 15704. Из-за наличия иерархии в ИСО 15704, она была удалена из комплекса стандартов МЭК 62264, но осталась в качестве ссылки на ИСО 15704.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 61512-1:1997	—	*
ИСО/МЭК 19501-1	—	*
МЭК 62264-2	IDT	ГОСТ Р МЭК 62264-2—2010 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 2. Атрибуты объектных моделей»
МЭК 62264-3	IDT	ГОСТ Р МЭК 62264-3—2012 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 3. Рабочая модель управления технологическими операциями»
МЭК 62264-5	IDT	ГОСТ Р МЭК 62264-5—2012 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 5. Операции «бизнес-производство»
ИСО 15704	IDT	ГОСТ Р ИСО 15704—2008 «Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия»

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

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

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

BALDRIGE, Malcolm, 1996 Award Criteria, National Institute of Standards and Technology, US Department of Commerce

BERTALANFFY, Ludwig von, General System Theory, Georges Braziller, NY (1968)

BROWN, Mark Graham, How to Interpret the Malcolm Baldrige 1995 Award Criteria, Malcolm Baldrige National Quality Award 1995 & 1996 Award Criteria, National Institute of Standards and Technology, US Department of Commerce

CHURCHMAN, C.W., The Systems Approach, Dell Publishing Company (1968)

COX III, JAMES F., BLACKSTONE Jr., JOHN H., APICS Dictionary Ninth Edition, APICS -The Educational Society for Resource Management, Alexandria VA. ISBN 1-55822-162-X (1998)

DEMARCO, T., Structured Analysis and System Specification, Prentice Hall Inc., Upper Saddle River, NJ (1978)

DOUMEINGTS, G., et al., Computers in Industry 42, pp.245-263 (2000). KLIR, G.J., An Approach to General System Theory, Princeton, NJ (1968)

MESA International, MES Functionality and MRP to MES Data Flow Possibilities — White Paper Number 2 (1994)

MOTARD, R., BLAHA, M., BOOK, N., FIELDING, J., «Process Engineering Databases — from the PDXI Perspective», Foundations of Computer-Aided Process Design (FOCAPD), American Institute of Chemical Engineers, New York, NY (1994)

PAMPEL, Albert, Information Flow Model of a Generic Production Facility, The Foxboro Company, Foxboro, MA (1986)

PDXI — The Process Data eXchange Institute (PDXI) represents an initiative of the Computing and Systems Technology (CAST) Division of the American Institute of Chemical Engineers, New York, NY

SITTON, O., MOTARD, R., BLAHA, M., GOLDSTEIN, B., HENDRICK, J., FIELDING, J., «The Road To A Common Byte», Chemical Engineering, September (1994). [Contains a list of published references related to PDXI.]

VERNADAT, E.B., Enterprise Modelling and Integration, Chapman and Hall (1996)

WILLIAMS, T.J., The Purdue Enterprise Reference Architecture — A Technical Guide for CIM Planning and Implementation, ISA, Research Triangle Park, NC (1992)

WILLIAMS, T.J. (Editor), A Reference Model for Computer Integrated Manufacturing (CIM), A Depкription From the Viewpoint of Industrial Automation, Minutes, CIM Reference Model Committee, International Purdue Workshop on Industrial Computer Systems, Purdue University, West Lafayette, IN (1988) Instrument Society of American, Research Triangle Park, NC (1989)

УДК 65.011.56:681.3:006.354

ОКС 25.040
35.240.50

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

Редактор *Е.В. Дрюк*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 29.12.2015. Подписано в печать 21.01.2016. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 8,37. Уч.-изд. л. 7,80. Тираж 32 экз. Зак. 177.

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

gost.e-ecolog.ru