ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15531-43— 2011

Системы промышленной автоматизации и интеграция

ДАННЫЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Часть 43

Информация для управления производственными потоками. Модель данных для мониторинга и обмена производственной информацией

ISO 15531-43:2006
Industrial automation systems and integration — Industrial manufacturing management data — Part 43: Manufacturing flow management data: Data model for flow monitoring and manufacturing data exchange (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-техническим центром «ИНТЕК» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 декабря 2011 г. № 1607-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15531-43:2006 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 43. Информация для управления производственными потоками. Модель данных для мониторинга и обмена производственной информацией» (ISO 15531-43:2006 «Industrial automation systems and integration — Industrial manufacturing management data — Part 43: Manufacturing flow management data: Data model for flow monitoring and manufacturing data exchange»)

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта 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 ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 5
4 Общее назначение и область применения ИСО 15531 5
5 Информация для управления производственными потоками 6
5.1 Управление производственными потоками 6
5.2 Основные положения и условные допущения 7
5.3 Определения схем данных для управления производственными потоками 10
5.4 Определения типов данных управляющей производственной информации в информационных потоках 11
5.5 Ограничительные определения подтипов управляющей производственной информации в информационных потоках 11
5.6 Определения элементов данных, используемых для управления производственными информационными потоками 11
Приложение А (справочное) Использование идентификаторов стандартного языка описания синтаксиса (ASN.1) в стандартах подкомитета ПК 4 16
Приложение В (справочное) Распечатка программы на языке EXPRESS 17
Приложение С (справочное) Диаграмма EXPRESS-G 19
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 20
Библиография 21

Введение

Информация, формируемая относительно производственного процесса изготовления промышленных изделий, весьма важна для определения жизненного цикла этих изделий именно в контексте устойчивого развития экономики. Производство может быть определено как преобразование исходного материала (сырья) или полуфабрикатов, приводящее к получению готового товара. Управление производством является функцией, направляющей и регулирующей потоки товаров в течение всего цикла производства, начиная от подачи заявки на исходные материалы (сырье) и заканчивая поставкой готовых изделий, включая влияние на управление ресурсами.

Система управления производством позволяет управлять потоками информации и материалов по всей производственной цепочке, начиная от поставщика, через изготовителей, сборщиков, дистрибьютеров и иногда заканчивая потребителем.

Связи между указанными участниками производственной цепочки могут быть идентифицированы и структурированы в электронной форме в целях облегчения электронного обмена информацией, которая после ее обработки при обмене идентифицируется, моделируется и представляется таким образом, что ее можно распределять между максимальным числом участников за счет использования стандартов на изделия и моделирования производственной информации.

Предполагается, что функции планирования производства на предприятии поставщика обладают жесткими связями с функциями основного производственного плана основного предприятия, которое распределяет информацию по ним для возможного варианта потребностей на перспективный период, что, в свою очередь, позволяет поставщикам планировать свое производство. На ежедневной основе система оперативного планирования предприятия посылает поставщикам заказы, гарантирующие возможность получения компонентов, подсборок и т. д. как ресурсов, необходимых для обеспечения процессов изготовления и сборки изделий.

В ИСО 15531 рассмотрены указанные выше типы информации. В нем не стандартизованы модели производственного процесса. Целью разработки ИСО 15531 является предоставление стандартизованной модели производственной информации для управления ею и облегчения интеграции между многочисленными промышленными прикладными программами за счет использования общего стандартизованного программного обеспечения, способного представлять эти три набора данных.

Комплекс стандартов ИСО 15531 сформирован в виде серии отдельно публикуемых частей, включающих производственную информацию для внешнего обмена данными, информацию для управления использованием производственных ресурсов, а также для управления временной моделью производства и производственными потоками.

В настоящем стандарте рассмотрено представление информации, связанное с производственными потоками и управлением процессами, путем разработки информационной модели производственных потоков и процессов. Особое внимание при разработке настоящего стандарта было уделено связи с другими стандартами, разработанными подкомитетом ПК 4 Технического комитета ИСО ТК 184, такими, как ИСО 10303, ИСО 13584 и ИСО 15926. Помимо того факта, что настоящий стандарт разработан с использованием языка EXPRESS, в нем широко использованы некоторые конструкции, принятые в ИСО 10303-41, а также ссылки на словари ИСО 13584.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы промышленной автоматизации и интеграция

ДАННЫЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Часть 43

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПОТОКАМИ. МОДЕЛЬ ДАННЫХ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ОБМЕНА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

Industrial automation systems and integration. Industrial manufacturing management data.
Part 43. Manufacturing flow management data. Data model for flow monitoring and manufacturing data exchange

Дата введения — 2012—09—01

1 Область применения

В настоящем стандарте приведены модель данных, предназначенная для управления потоками, а также связанный с ней набор структурных элементов, из которых можно точно определять специализированные модели данных и представлений для планирования, распределения, контроля и управления материалами и информационными потоками, что, в свою очередь, сильно отличается от ИСО 15531-42, где рассмотрена лишь временна́я модель.

Таким образом, в настоящем стандарте дано представление данных, связанных с контролем потоков и управлением ими на производстве посредством разработки концептуальной модели потока.

Настоящий стандарт распространяется на представление данных, связанных с управлением и контролем производственных потоков.

Примечание — Эту информацию обычно используют внутри основного предприятия и обмениваются ею между различным оборудованием или между различными специализированными подразделениями предприятия.

Настоящий стандарт не распространяется на:

- моделирование информации, связанной с ее внешним обменом;
- моделирование информации, связанной с использованием ресурсов в производственном процессе;
- моделирование информации, связанной с представлением по времени.

2 Нормативные ссылки

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

ИСО/МЭК 8824-1 Информационные технологии. Стандартный язык описания синтаксиса, версия 1 (ASN.1). Часть 1. Описание основных обозначений (ISO/IEC 8824-1, Information technology — Abstract Syntax Notation One (ASN.1) — Part 1: Specification of basic notation)

ИСО 10303-1 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление и обмен производственной информацией. Часть 1. Общие сведения и основные принципы (ISO 10303-1, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles)

Издание официальное

ИСО 10303-11:2004 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление и обмен производственной информацией. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS (ISO 10303-11:2004, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual)

ИСО 10303-41 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление и обмен производственной информацией. Часть 41. Интегрированные групповые ресурсы. Основы описания продукции и программного обеспечения (ISO 10303-41, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 41: Integrated generic resources: Fundamentals of product description and support)

ИСО 10303-49 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Представление и обмен производственной информацией. Часть 49. Интегрированные групповые ресурсы. Структура и свойства процессов (ISO 10303-49, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 49: Integrated generic resources: Process structures and properties)

ИСО 13584-1 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Библиотека деталей. Часть 1. Общие сведения и основные принципы (ISO 13584-1, Industrial automation systems and integration — Parts library — Part 1: Overview and fundamental principles)

ИСО 13584-24 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Библиотека деталей. Часть 24. Логические ресурсы. Логическая модель библиотеки поставщика (ISO 13584-24, Industrial automation systems and integration — Parts library — Part 24: Logical resource: Logical model of supplier library)

ИСО 15531-1 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Информация для управления промышленным производством. Часть 1. Общие сведения (ISO 15531-1, Industrial automation systems and integration — Industrial manufacturing management data — Part 1:General overview)

ИСО 15531-31:2004 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 31. Информационная модель ресурсов (ISO 15531-31:2004, Industrial automation systems and integration — Industrial manufacturing management data — Part 31: Resource information model)

ИСО 15531-32 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 32. Концептуальная модель данных по менеджменту использования ресурсов (ISO 15531-32, Industrial automation systems and integration — Industrial manufacturing management data: Resources usage management — Part 32: Conceptual model for resources usage management data)

ИСО 15531-42 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 42. Временная модель (ISO 15531-42, Industrial automation systems and integration — Industrial manufacturing management data — Part 42: Time model)

МЭК 62264-1:2003 Интеграция систем для управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология (IEC 62264-1:2003, Enterprise-control system integration — Part 1 : Models and terminology)

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **способность** (capability): Качество, необходимое для выполнения конкретной операции.

Примечание — Способность определяется рядом характеристик, описывающих функциональные аспекты производственных ресурсов или системы.

[ИСО 15531-1]

3.1.2 **производительность** (capacity): Способность системы, подсистемы или производственного ресурса выполнить предполагаемую функцию с количественной точки зрения.

Пример — Производительность системы или ресурса для производства данного количества продукции в течение определенного периода времени.

Примечание — Для данной системы или ресурса в некоторых случаях целесообразно делать различие между имеющейся и требуемой производительностью.

[ИСО 15531-1]

3.1.3 **процесс транспортирования потоков** (carrying process; transportation process): Процесс, который обеспечивает продвижение потоков между другими процессами.

Примечание — Другими процессами могут быть процессы производства и/или иные процессы транспортирования (перемещения) объектов. Процесс перемещения – это специализация процесса; его можно рассматривать как специализированный вид производственного процесса, хотя с точки зрения управления потоками необходимо четко разграничивать процессы, которые служат для непосредственной поддержки производства, и процессы, которые скорее относятся к материально-техническому обеспечению предприятия и ориентированы на его потребности.

3.1.4 **данные** (data): Формальное представление информации в виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки данных человеком или компьютерами.

[ИСО 10303-1]

3.1.5 **обмен информацией** (data exchange): Процесс хранения, обеспечения доступа, передачи и архивирования данных.

[ИСО 10303-1]

3.1.6 **устройство** (device): Любое идентифицированное оборудование, система или подсистема, не относящиеся к программному обеспечению, комплекту данных или классу человеческих ресурсов.

Примечание — Устройство никогда не может включать программное обеспечение.

[ИСО 15531-1]

3.1.7 дискретное производство (discrete manufacturing): Производство дискретной продукции.

Пример — Автомобили, бытовые приборы или компьютеры.

[ИСО 15531-1]

3.1.8 **процесс разделения потоков** (division process): Процесс перемещения, который позволяет разделять потоки на большее число потоков.

3.1.9 **сущность** (entity): Класс информации, определенный общими свойствами.

[ИСО 10303-11]

3.1.10 **сущность предприятия** (enterprise entity): Любой конкретный или абстрактный объект в области рассмотрения данного предприятия.

Примечание — Определение, представленное здесь, принадлежит к более широкому понятию структурной единицы, указанному в [2], которое было ограничено здесь во избежание несоответствия с термином «сущность», определенным в ИСО 10303-11. После исключения из определения «области исследования» термин «структурная единица» был применен в ИСО 15531 с использованием определения, заимствованного из ИСО 10303-11.

[ИСО 15531-1]

3.1.11 **внешняя среда системы** (environment): Часть предметной области, не входящая в систему.

Пример — Входы и выходы системы, например сырьевые материалы, конечные продукты и др., относятся к внешнему окружению системы. Также к внешнему окружению системы относятся ограничения, которые применимы к ним и ко времени.

[ИСО 15531-42]

3.1.12 **поток** (flow): Движение множества физических или информационных объектов в пространстве и времени.

[ИСО 15531-1]

3.1.13 **управление потоком** (flow control): Специфическая система управления производством, основанная главным образом на установлении показателей производства, включая снабжение производства для обеспечения установленного темпа, мониторинга и контролирования производства.

Примечание — Данная система управления производством включает в себя проверку и приведение в действие потока в соответствии с заданной целью, а термин применим также к функции или услуге. Это определение заимствовано из [5].

[ИСО 15531-1]

3.1.14 **модель потока** (flow model): Представление или описание потоков, относящихся к производству, которые характеризуют только аспекты, относящиеся к цели данной модели.

[ИСО 15531-1]

3.1.15 **информация** (information): Факты, положения или инструкции.

[ИСО 10303-1]

3.1.16 **процесс соединения потоков** (junction process): Процесс перемещения, который позволяет объединять несколько потоков в один или несколько других потоков.

3.1.17 **производство** (manufacturing): Функция или действие, предусматривающие перевод или превращение материала из сырья или заготовки в завершенное в дальнейшем состояние.

Примечание — Это определение заимствовано из [5].

[ИСО 15531-1]

3.1.18 **управление производством** (manufacturing management): Функция или действие, предусматривающие направление или регулирование потоков товаров в течение всего жизненного цикла от закупки сырья до поставки конечного продукта, включая воздействие на управление ресурсами.

[ИСО 15531-1]

3.1.19 **производственный процесс** (manufacturing process): Структурированный комплекс видов деятельности или работ, выполняемых с материалом для перевода его из сырья или заготовки в завершенное в дальнейшем состояние.

Примечание — Производственные процессы могут представляться в виде функциональной схемы размещения оборудования, схемы размещения оборудования для выпуска определенной продукции, схемы размещения базовых элементов (модулей) или схемы размещения опорных модулей. Производственные процессы могут планироваться для поддержки режима работы на складе, по индивидуальным заказам, по компоновке заказов и т. п., основываясь на стратегическом назначении и расположении материально-производственных запасов.

[ИСО 15531-1]

3.1.20 **модель** (model): Представление или описание сущности или системы, характеризующее только аспекты, относящиеся к установленной цели.

Примечание — Сущность не используют в настоящем стандарте в значении, установленном в ИСО 10303-11, а используют в значении, представленном в стандарте [2].

[ИСО 15531-1]

3.1.21 **операция** (operation): Работа или задание, содержащие один или несколько рабочих элементов, обычно выполняемых в одном месте.

Примечание — Это определение заимствовано из [5].

3.1.22 **планирование** (planning): Анализ или разработка последовательности процессов, требований к ресурсам и ограничений на управление потоками, необходимыми для выполнения заданной операции.

[ИСО 10303-1]

3.1.23 **процесс** (process): Структурированный ряд видов деятельности, включающий различные сущности предприятия, предназначенный и организованный для достижения заданной цели.

Примечание — Представленное выше определение очень близко к определению, сформулированному в ИСО 10303-49, однако ИСО 15531 требует определения понятия «структурированная группа операций» без любого предварительного указания на время или этапы выполнения. Кроме того, с точки зрения управления технологическим процессом для целей синхронизации операций может оказаться необходимым введение некоторых «пустых» процессов, в которых ничего реального производиться не будет (процессы-призраки).

[ИСО 15531-1]

3.1.24 **продукция** (product): Объект или материал, произведенный в ходе естественного или искусственного процесса.

[ИСО 10303-1]

3.1.25 **производственная информация** (product data): Формальное представление информации в отношении продукции, пригодное для передачи данных, их интерпретации или обработки человеком или компьютерами.

[ИСО 10303-1]

3.1.26 **ресурс** (resource): Любое устройство, инструмент и средства, за исключением сырья и компонентов конечной продукции, имеющихся в расположении предприятия для производства товаров и предоставления услуг.

Примечание 1 — Ресурсы, как они определены в данном случае, включают человеческие ресурсы, рассматриваемые как специфические средства с установленной способностью и производительностью. Эти средства рассматриваются как способные участвовать в производственном процессе на основе установленных задач, исключая любое моделирование индивидуального или общего поведения человеческих ресурсов, кроме способности выполнять данную задачу в производственном процессе (например, преобразование сырья или составной

части, обеспечение услуг по снабжению). Это означает, что человеческие ресурсы только рассматриваются как другие, с точки зрения их функций, их возможности и статуса (например простой, занятость), исключая любое моделирование или представление любого аспекта индивидуального или общего «социального» поведения.

Примечание 2 — Данное определение заимствовано из ИСО 10303-49.

[ИСО 15531-1]

3.1.27 **разработка графика работ** (scheduling): Действие, функция или результат планируемых событий производственных видов деятельности.

[ИСО 15531-1]

3.1.28 **единица времени** (unit of time): Единица измерения, которая явно или неявно кратна определенной на международном уровне секунде, к которой необходимо обращаться при измерении времени во временно́м домене.

Примечание 1 — Единица времени — это количество времени, выбранное в качестве эталона, в единицах которого могут быть выражены другие величины времени. Секунда является единицей времени, определенной в системе единиц СИ.

Примечание 2 — Коэффициент кратности для единицы времени может быть как больше, так и меньше единицы.

[ИСО 15531-42]

3.1.29 **предметная область** (universe of discourse): Совокупность конкретных или абстрактных объектов, которые принадлежат области реального мира и выбраны в соответствии с интересами моделируемой системы и ее окружения.

Примечание — Данное определение заимствовано из [3].

[ИСО 15531-1]

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

MANDATE — обмен управляющей производственной информацией;

STEP — стандарт обмена модельными данными о продукции.

4 Общее назначение и область применения ИСО 15531

В ИСО 15531, также известном как стандарт MANDATE, определены характеристики, необходимые для представления производственной управляющей информации всего производственного процесса, а также необходимые механизмы и определения для распределения и обмена указанной информацией внутри предприятия, между предприятиями или компаниями.

Обмен информацией осуществляется через различные компьютерные системы и периферийное оборудование, связанные с законченным производственным процессом. В ИСО 15531 основное внимание уделено производству отдельных изделий, но не ограничивается им. Несмотря на это, любое расширение производственных процессов, которое не принадлежит к сфере производства отдельных изделий, всегда может рассматриваться, если оно не предполагает наличия каких-либо противоречий или несоответствий с исходными положениями ИСО 15531.

В настоящем стандарте рассмотрены следующие вопросы:

- представление производственной информации и информации о ресурсах, включая ее свойства и характеристики, производительность, отслеживание, эксплуатационные ограничения и контроль.

Примечание — Эксплуатационные ограничения и соответствующая управляющая информация принимаются во внимание лишь с точки зрения их влияния на контроль потоков;

- разделение и обмен производственной информацией, включая ее хранение, обеспечение доступа к ней и архивирование.

Следующие вопросы выходят за рамки рассмотрения настоящего стандарта:

- моделирование работы предприятия.

Примечание — Последнее означает, что средства, архитектура и методологии моделирования работы предприятия в целом в ИСО 15531 не рассматриваются;

- производственная информация (представление и обмен);
- информация о компонентах (библиотека деталей; представление и обмен компьютерно-интерпретируемой информацией из библиотек деталей);

- режущие инструменты (электронное представление информации о режущих инструментах для обмена ею);

- техническая эксплуатационная информация (например, включаемая в руководства по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту устройств).

5 Информация для управления производственными потоками

5.1 Управление производственными потоками

В настоящем разделе рассмотрено моделирование информации, предназначенной для управления производственными потоками, а также их контроль на предприятии или в его главном цехе. Эта производственная модель потока представлена с точки зрения различных процессов, которые могут протекать одновременно и/или последовательно при условии наличия одного или нескольких изделий и/или компонентов и введении различных ресурсов (см. рисунок 1).

В этом контексте один и тот же компонент может входить в несколько процессов; один и тот же процесс может выдавать различные компоненты и/или изделия одновременно или последовательно; различные процессы могут последовательно использовать одни и те же ресурсы.

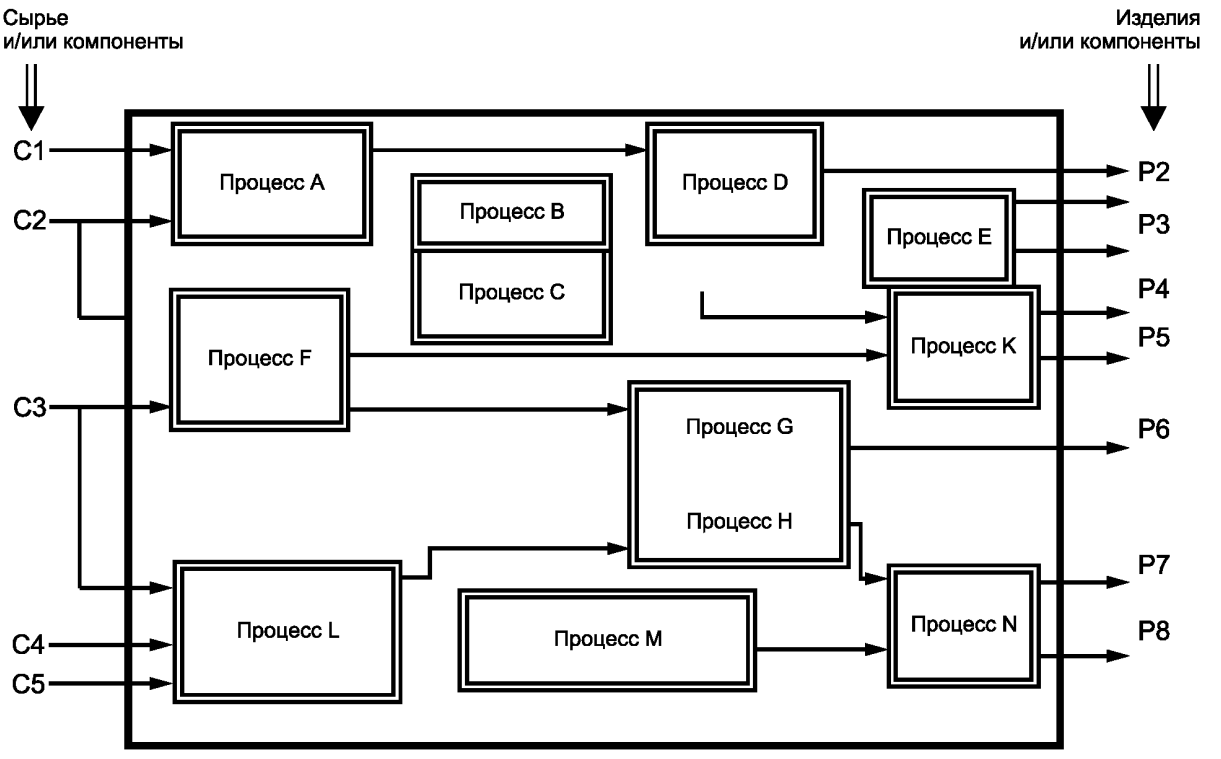
Пример 1 — На рисунке 1 показан один и тот же компонент (или исходный материал) C2, который вводится в процессы A и F, а также компонент (или исходный материал) C3, который вводится в процессы F и L.

Пример 2 — На рисунке 1 процесс A выдает компоненты для процессов B и D; процесс F — компоненты для процессов C, K и G; процесс L — компоненты для процессов H и M, и т. д., что может происходить одновременно или последовательно.

Пример 3 — На рисунке 1 процесс E получает компоненты из процессов D и C и выдает изделия (или компоненты) P2 и P3; процесс D выдает изделие (или компонент) P1 и компонент для процесса E, а также процесс N получает компоненты из процессов H и M для выдачи изделий (или компонентов) P7 и P8. Все указанные выше операции могут выполняться одновременно или последовательно.

Пример 4 — Процессы B и C последовательно используют одни и те же ресурсы, тогда как процессы G и H используют раздельные ресурсы.

В настоящем разделе представлен способ моделирования информации, необходимой для управления несколькими сложными потоками, которые необходимо принимать в расчет, между различными производственными процессами, протекающими на предприятии одновременно или последовательно и включающими потоки изделий, компонентов, исходных материалов, а также услуг (например, информационных потоков).



Условные обозначения:

набор ресурсов, с помощью которых выполняются указанные процессы;

указывают на то, что два обозначенных в прямоугольнике процесса используют один и тот же набор ресурсов (безусловно, не одновременно), а также одну и ту же совокупность потоков (материалов и информации)

Рисунок 1 — Блок-схема нескольких производственных процессов на предприятии

Поскольку областью исследования настоящего стандарта являются законченные производственные процессы на предприятии, то рассматриваемая информация об управлении потоками также будет включать и данные, используемые для управления потоками, которые поступают из внешней среды этого предприятия (рассматриваемого в качестве системы), а также те потоки, которые поступают в эту среду.

Пример 5 — Данные, которые необходимы для управления потоками компонентов, поступающих с других предприятий компании или от поставщиков.

В соответствии с этими требованиями в 5.2 настоящего стандарта изложены основные положения и принципы формирования схемы данных **facturing_flow_management_data_schema.** В 5.3 подробно рассмотрена эта схема, которая дает конструктивные аспекты процессов управления производственными потоками с точки зрения планирования, составления графиков, отслеживания и контроля информации. В последующих подразделах настоящего стандарта с помощью языка EXPRESS для указанной схемы данных (соответствующей ИСО 10303-11) можно получить представление ограничений, имеющих отношение к процессам планирования.

Примечание — Несмотря на то что настоящий стандарт имеет отношение к информации для управления производственными потоками при изготовлении отдельных дискретных изделий, все схемы данных могут использоваться и для управления непрерывными процессами.

5.2 Основные положения и условные допущения

Для моделирования потоков материальных или информационных объектов между двумя процессами A и B требуется два вида независимых концепций или объектов предприятия.

Пример 1 — Материальные или информационные потоки между фрезерным станком, участвующим в реализации процесса А, и сверлильным станком, участвующим в реализации процесса В.

Первый вид концепций рассматривает моделирование физического процесса, с помощью которого производится перемещение рассматриваемых объектов между процессами А и В. Этот процесс, называемый процессом «перемещения» или «транспортирования» в целях его отличия от «чисто» производственных процессов или процессов механической обработки, является системой, как и любой другой процесс, имеющий входные ресурсы для процесса А и выходную продукцию для процесса В и включающий физическую систему (ее ресурсы) и систему контроля, описанную в ИСО 15531-31:2004 (приложение D) и МЭК 62264-1:2003 (приложение F). Рисунок 2 иллюстрирует основное представление взаимосвязей между процессами А и В. Стрелочки на рисунке показывают полные потоки между этими двумя процессами, тогда как на рисунке 3 путем представления процесса перемещения подробно показаны соответствующие потоки.

Второй вид концепций является более абстрактным и определяющим характеристики перемещения (переноса) объектов между процессами А и В с точки зрения идентификации содержания потоков и их логического происхождения, а также с точки зрения и числа объектов, подлежащих перемещению в единицу времени. Вся указанная информация и является информацией для управления потоками и объектом моделирования, принятым в настоящем стандарте.

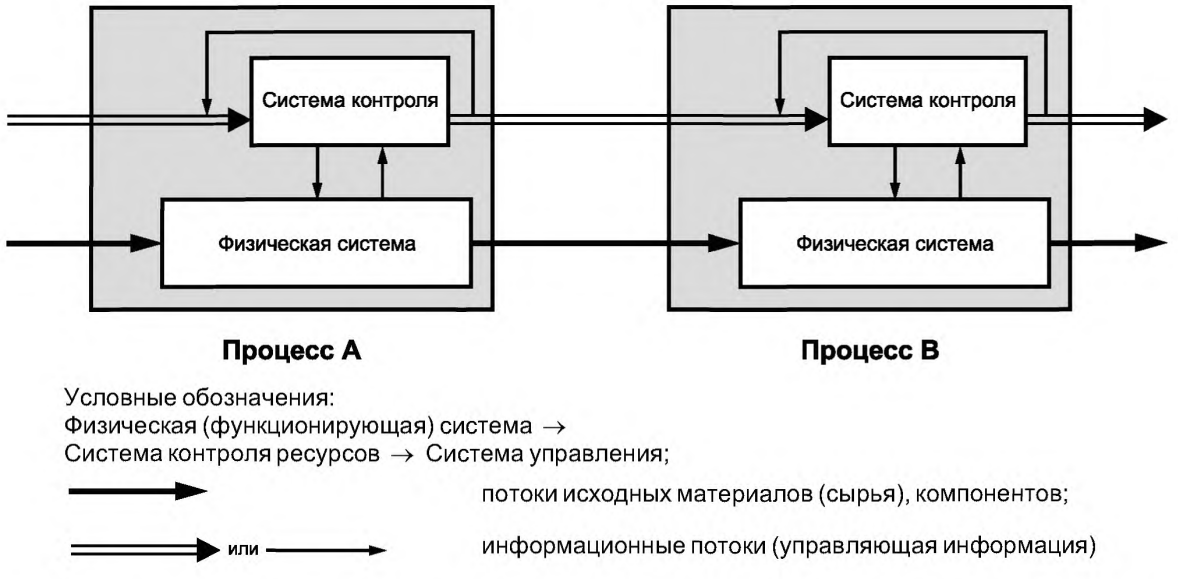


Рисунок 2 — Блок-схема, иллюстрирующая связь между двумя производственными процессами на предприятии

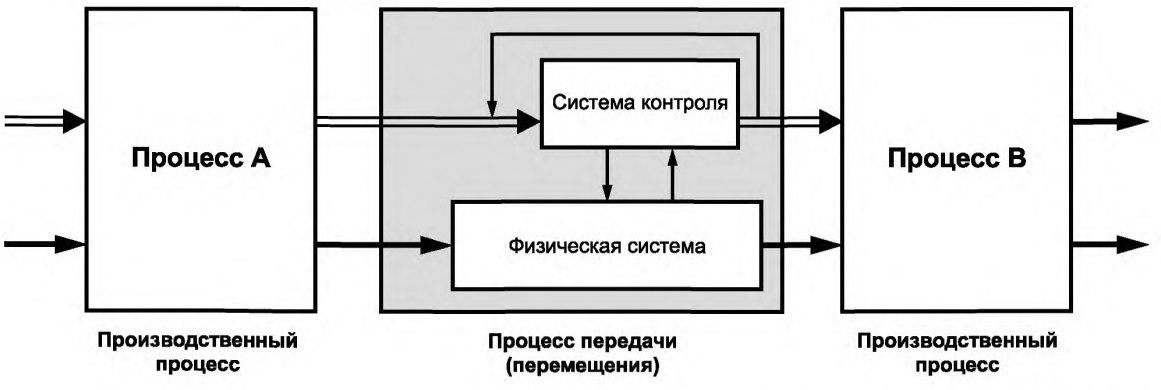
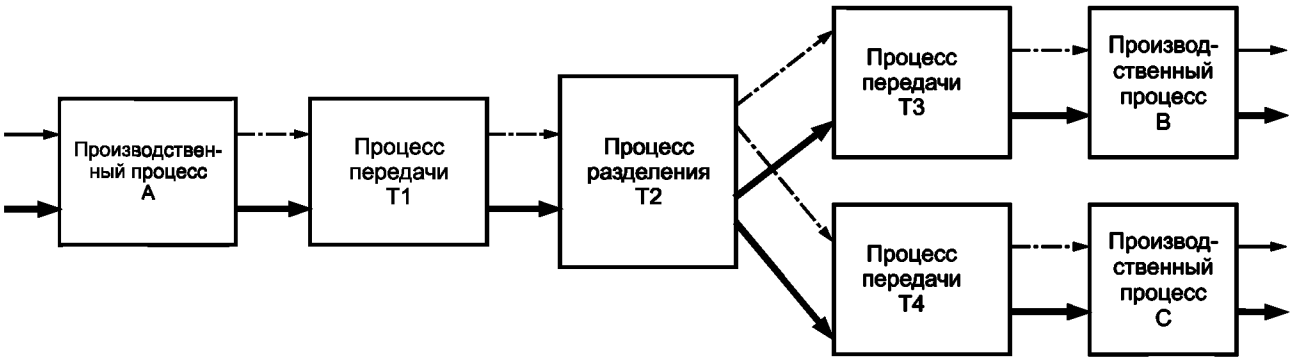


Рисунок 3 — Блок-схема процесса, поддерживающего потоки между производственными процессами А и В

При подобном разделении между двумя видами структурных единиц предприятия, необходимом для производственных потоков, требуемая для управления информация моделируется независимо для любого вида производственных потоков и/или ресурсов, которые поддерживают эти производственные потоки. Все их характеристики, включая топологические, описываются независимо при моделировании процессов, ресурсов и других первых видов логических категорий, которые поддерживают процессы перемещения.

Пример 2 — Эти поддерживающие ресурсы могут включать ленточные транспортеры (в том числе описание их конфигурации), автоматические рельсовые робокары, автопогрузчики с захватом (в том числе способ их применения для транспортирования материалов/компонентов или информации из места выполнения процесса А в место выполнения процесса В), сетевой кабель и т. п.

Любой вид топологической характеристики производственных потоков моделируется посредством построения моделей совокупности различных процессов перемещения. На рисунке 4 дано представление процесса разделения потока и соответствующих процессов перемещения материалов/компонентов или информации. Объединение двух потоков в один представляется аналогичным образом и поддерживается процессом объединения (вместо процесса разделения потока), причем соответствующая блок-схема объединения потоков будет симметрична изображенной на рисунке 4.



Условные обозначения:

А, В и С — это процессы производства или механической обработки;

Т1, Т2, Т3 и Т4 — это процессы транспортирования (передачи), которые поддерживают потоки между процессами А и В и/или С;

—·—·→ информационные потоки;

——→ материальные потоки

Рисунок 4 — Блок-схема, иллюстрирующая процесс разделения потока

Пример 3 — Процессом А (см. рисунок 4) может быть процесс фрезерования, тогда как процессом В — процесс контроля качества, а процессом С — процесс сверления. Аналогичным образом процессом Т1 может быть процесс транспортирования компонентов, использующий ленточный транспортер, а процессом Т2 — процесс захвата, который позволяет отбирать с транспортера некоторые компоненты для процесса перемещения Т3, который может поддерживаться работником, который будет направлять компоненты для контроля качества. Компоненты, которые не были отобраны с транспортера, будут продолжать свое перемещение на транспортере, которое поддерживается процессом перемещения Т4.

Поскольку фундаментальный принцип моделирования производственной управленческой информации дает весьма общую модель этой информации, то ее конкретизацию до частной модели получают посредством описания процессов, ресурсов и использования каталогов, основанных на методе, указанном в ИСО 13584-1 (см. последующие разделы настоящего стандарта).

Примечание — С помощью упомянутого метода для получения модели каждое предприятие может устанавливать каталоги, которые будут описывать с различной степенью детализации различные процессы, ресурсы и потоки (включая схемы размещения производственного и транспортного оборудования).

5.3 Определения схем данных для управления производственными потоками

Нижеприведенное описание на языке EXPRESS начинается со схемы данных **manufacturing flow_management_data_schema** и указывает необходимые внешние ресурсы.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
SCHEMA manufacturing_flow_management_dataschema;
REFERENCE FROM support_resource_schema
(identifier, - - ISO 10303-41
label,
text);
(*
```

Примечание 1 — Указанную выше схему данных можно найти в ИСО 10303-41.

support_resource_schema: пункт 20

Примечание 2 — Для ознакомления с графическим представлением этой схемы данных (с использованием обозначений EXPRESS-G) см. приложение С.

```
*)
REFERENCE FROM product_definition_schema
(product); - - ISO 10303-41
(*
```

Примечание 3 — Указанную выше схему данных можно найти в ИСО 10303-41.

product_definition_schema: пункт 5

```
*)
REFERENCE FROM resource_usage_management_schema
(resource); - - ISO 15531-32
(*
```

Примечание 4 — Указанную выше схему данных можно найти в ИСО 15531-32.

resource_usage_management_schema: пункт 4

```
*)
REFERENCE FROM time_domain_schema
(interval_of_time, - - ISO 15531-42
point_in_time);
(*
```

Примечание 5 — Указанную выше схему данных можно найти в ИСО 15531-42.

time_domain_schema: пункт 5

```
*)
REFERENCE FROM IEC 61360-2_dictionary_schema
(property_bsu);
(*
```

Примечание 6 — Указанную выше схему данных можно найти в МЭК 61360-2 (справочная копия также опубликована в ИСО 13584-42).

```
*)
REFERENCE FROM ISO 13584_instance_resource_schema
(primitive_value);
(*
```

Примечание 7 — Указанную выше схему данных можно найти в следующей части ИСО 13584-24.

instance_resource_schema: пункт 6

5.4 Определения типов данных управляющей производственной информации в информационных потоках

5.4.1 Тип данных type_of_flow

Тип данных **type_of_flow** — это строка буквенно-цифровых символов, которую можно использовать для идентифицируемого потока (flow). Нет необходимости в ее переводе на национальный язык.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
TYPE type_of_flow = STRING;
END_TYPE;
(*
```

5.4.2 Тип данных type_of_material flow

Тип данных **type_of_material_flow** — это строка буквенно-цифровых символов, которая может быть использована для классификации потока материалов. Нет необходимости в ее переводе на национальный язык.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
TYPE type_of_material_flow = STRING;
END_TYPE;
(*
```

5.5 Ограничительные определения подтипов управляющей производственной информации в информационных потоках

5.5.1 Ограничение material_information

Ограничение **material_information —** это ограничительное условие для подтипа, используемое для определения подтипов **flow**, для которого требуется классификация.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
SUBTYPE_CONSTRAINT material_information FOR flow;
ONEOF (material_flow, information_flow);
END_SUBTYPE_CONSTRAINT;
(*
```

5.5.2 Ограничение rawmat_component

Ограничение **rawmat_component** — это ограничительное условие для подтипа, используемое для определения подтипов **material_flow,** для которого требуется классификация.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
SUBTYPE_CONSTRAINT rawmat_component FOR material_flow;
ONEOF (raw_material, component);
END_SUBTYPE_CONSTRAINT;
(*
```

5.6 Определения элементов данных, используемых для управления производственными информационными потоками

5.6.1 Информационный объект process

Информационный объект **process** — это структурированный набор операций, включающий различные структурные единицы предприятия, которые сформированы и организованы для решения данной задачи.

Примечание — Представленное определение заимствовано из ИСО 15531-1.

Пример — Производственный процесс может состоять из операций сверления и сборки.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY process;
id: identifier;
name: label;
description: text;
operates_on: process_flow_assignment;
process_characterised_by: process_property_value;
starts_at: point_in_time; - - ISO 15531-42
corresponds_to: interval_of_time; - - ISO 15531-42
uses: resource; - - ISO 15531-32
decomposes_into: SET [0:?] OF process;
UNIQUE
UR1: id;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

- атрибут **id:** обеспечивает идентификацию информационного объекта **process**;
- атрибут **name:** дает метку, под которой значится информационный объект **process**;
- атрибут **description:** дает основную характеристику информационному объекту **process**;
- атрибут **operates_on:** указывает на информационный объект **flow,** характеризующий информационный объект **process**;
- атрибут **process_characterised_by:** указывает информационный объект **process_property_value,** характеризующий информационный объект **process**;
- атрибут **starts_at:** указывает информационный объект **point_in_time,** характеризующий появление информационного объекта **process**;
- атрибут **corresponds_to:** указывает информационный объект **interval_of_time,** характеризующий продолжительность действия информационного объекта **process**;
- атрибут **uses:** указывает ресурсы, необходимые для информационного объекта **process**;
- атрибут **decomposes_into:** указывает множество информационных объектов **process,** содержащих данный процесс.

Формальное утверждение:

UR1: идентификация процесса должна быть однозначной.

5.6.2 Информационный объект flow

Информационный объект **flow** характеризует множество физических или информационных объектов, распределенных в пространстве и времени.

Примечание – Это определение заимствовано из ИСО 15531-1.

Пример — Движение компонентов от фрезерного до сверлильного станка или же перемещение массива данных от одного компьютера к другому.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY flow;
id: identifier;
name: label;
description: text;
corresponds_to: process_flow_assignment;
flow_characterised_by: flow_property_value;
classification: type_of_flow;
decomposes_into: SET [0:?] OF flow;
UNIQUE
```

```
UR1: id;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

- атрибут **id:** обеспечивает идентификацию информационного объекта **flow**;
- атрибут **name:** дает метку, которая присваивается информационному объекту **flow;**
- атрибут **description:** дает основную характеристику информационному объекту **flow**;
- атрибут **corresponds_to:** определяет информационный объект **process**, которому соответствует информационный объект **flow**;
- атрибут **flow_characterised_by:** указывает информационный объект **flow_property_value,** характеризующий информационный объект **flow**;
- атрибут **classification:** указывает информационный объект **type_of_flow,** обеспечивающий классификацию различных информационных объектов **flow**;
- атрибут **decomposes_into:** указывает множество информационных объектов **flow**, из которых состоит данный поток.

Формальное утверждение:

UR1: идентификация потока должна быть однозначной.

5.6.3 Информационный объект process_flow_assignment

Информационный объект **process_flow_assignment** характеризует связи между структурными единицами **процесса** и **потока**.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY process_flow_assignment;
END_ENTITY;
(*
```

5.6.4 Информационный объект process_property_value

Информационный объект **process_property_value** характеризует процесс с помощью связей с соответствующими структурными единицами, указанными в ИСО 13584.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY process_property_value;
val: primitive_value;
is_described_by: property_bsu;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

- атрибут **value:** указывает характеристики информационного объекта **primitive_value** в соответствии с внешней ссылкой на ИСО 13584;
- атрибут **is_described_by:** служит для ссылки на внешний словарь характеристик.

5.6.5 Информационный объект flow_property_value

Информационный объект **flow_property_value** характеризует объект **flow** с помощью связей с соответствующими структурными единицами, указанными в ИСО 13584.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY flow_property_value;
val: primitive_value;
is_described_by: property_bsu;
END_ENTITY;
(*
```

Определения атрибутов:

- атрибут **value:** атрибут **primitive_value** указывает характеристики в соответствии с внешней ссылкой на ИСО 13584;
- атрибут **is_described_by:** служит для ссылки на внешний словарь характеристик.

5.6.6 Информационный объект material_flow

Информационный объект **material_flow** характеризует перемещение ряда физических объектов в пространстве и во времени.

Примечание — Это определение заимствовано из ИСО 15531-1.

Пример — Перемещение сверла от сверлильного к заточному станку.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY material_flow
SUBTYPE OF (flow);
classification: type_of_material_flow;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

- атрибут **classification:** указывает информационный объект **type_of_material_flow,** характеризующий способ классификации различных информационных объектов **material_flows.**

5.6.7 Информационный объект information_flow

Информационный объект **information_flow** характеризует перемещение группы информационных объектов в пространстве и во времени.

Примечание — Это определение заимствовано из ИСО 15531-1.

Пример — Перемещение массива данных от одного компьютера к другому или же передача информации по телефонному запросу.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY information_flow
SUBTYPE OF (flow);
END_ENTITY;
(*
```

5.6.8 Информационный объект raw_material

Информационный объект **raw_material** — это подтип информационного объекта **material_flow,** характеризующий перемещение сырья или необработанных материалов.

Пример — Резина и стальной бандаж являются сырьем для компании, производящей шины.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY raw_material
SUBTYPE OF (material_flow);
refers_to: product;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

- атрибут **product:** служит для идентификации исходного материала (сырья).

5.6.9 Информационный объект component

Информационный объект **component** — это подтип атрибута **material_flow,** характеризующий перемещение подсборок перед их объединением в более сложные механизмы.

Описание на языке EXPRESS:

```
*)
ENTITY component
SUBTYPE OF (material_flow);
refers_to: product;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

- атрибут **product** — служит для идентификации компонента.

```
END_SCHEMA; - - manufacturing_flow_management_data_schema
(*
```

Приложение А
(справочное)

Использование идентификаторов стандартного языка описания синтаксиса (ASN.1) в стандартах подкомитета ПК 4

Для обеспечения однозначной идентификации информационного объекта в открытой системе настоящему стандарту присвоен следующий идентификатор объекта:

ISO standard 15531 part 43 version (1)

Смысл данного обозначения указан в ИСО/МЭК 8824-1 и описан в ИСО 15531-1.

Приложение В
(справочное)

Распечатка программы на языке EXPRESS

В данном приложении представлена распечатка на языке EXPRESS, определенная в настоящем стандарте (без текста и комментариев). Компьютерно-интерпретируемая форма данного приложения содержится в файле ISO TC184/SC4/JWG8N462.

```
(*
TC184/SC4/JWG 8 N462 2005-02-15
EXPRESS DECLARATIONS FOR ISO 15531-43
*)
SCHEMA manufacturing_flow_management_data_schema;
REFERENCE FROM support_resource_schema
(identifier, - - ISO 10303-41
label,
text);
REFERENCE FROM product_definition_schema
(product); - - ISO 10303-41
REFERENCE FROM resource_usage_management_schema
(resource); - - ISO 15531-32
REFERENCE FROM time_domain_schema
(interval_of_time, - - ISO 15531-42
point_in_time);
REFERENCE FROM ISO 13584_IEC 61360_dictionary_schema
(property_bsu);
REFERENCE FROM ISO 13584_IEC 61360_instance_resource_schema
(primitive_value);
TYPE type_of_flow = STRING;
END_TYPE;
TYPE type_of_material_flow = STRING;
END_TYPE;
SUBTYPE_CONSTRAINT material_information FOR flow;
ONEOF (material_flow, information_flow);
END_SUBTYPE_CONSTRAINT;
SUBTYPE_CONSTRAINT rawmat_component FOR material_flow;
ONEOF (raw_material, component);
END_SUBTYPE_CONSTRAINT;
ENTITY process;
id: identifier;
name: label;
description: text;
operates_on: process_flow_assignment;
starts_at: point_in_time; - - ISO 15531-42
corresponds_to: interval_of_time; - - ISO 15531-42
uses: resource; - - ISO 15531-32
decomposes_into: SET [0:?] OF process;
```

```
UNIQUE
UR1: id;
END_ENTITY;
ENTITY flow;
id: identifier;
name: label;
description: text;
corresponds_to: process_flow_assignment;
classification: type_of_flow;
decomposes_into: SET [0:?] OF flow;
UNIQUE
UR1: id;
END_ENTITY;
ENTITY process_flow_assignment;
END_ENTITY;
ENTITY process_property_value;
val: primitive_value;
is_described_by: property_bsu;
END_ENTITY;
ENTITY flow_property_value;
val: primitive_value;
is_described_by: property_bsu;
END_ENTITY;
ENTITY material_flow
SUBTYPE OF (flow);
classification: type_of_material_flow;
END_ENTITY;
ENTITY information_flow
SUBTYPE OF (flow);
END_ENTITY;
ENTITY raw_material
SUBTYPE OF (material_flow);
refers_to: product;
END_ENTITY;
ENTITY component
SUBTYPE OF (material_flow);
refers_to: product;
END_ENTITY;
END_SCHEMA; - - manufacturing_flow_management_data_schema
```

Приложение С
(справочное)

Диаграмма EXPRESS-G

Блок-схема, изображенная на рисунке С.1, соответствует перечню EXPRESS, приведенному в приложении В, и использует графические обозначения EXPRESS-G (см. ИСО 10303-11:2004, приложение А) на языке EXPRESS.

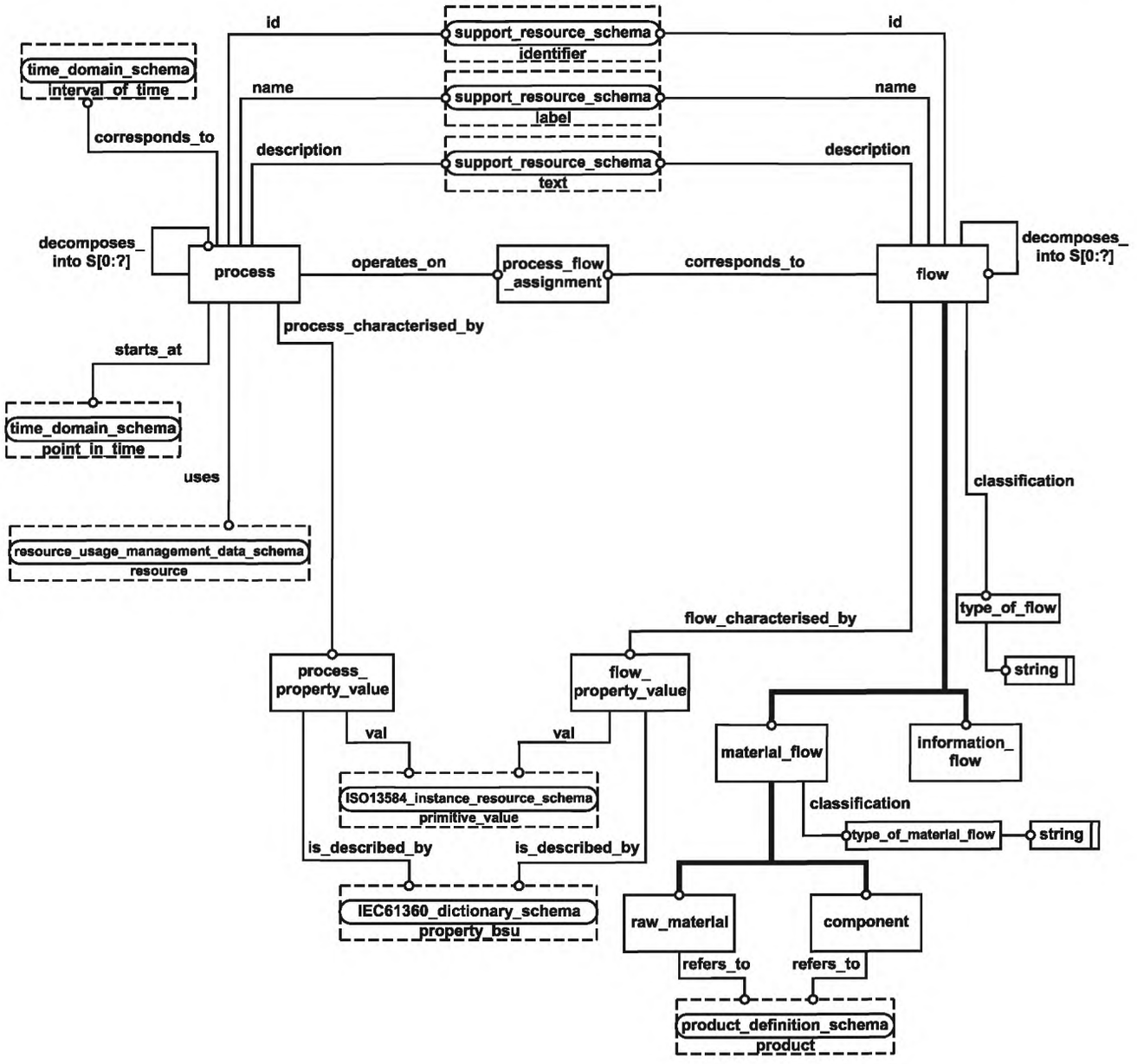


Рисунок С.1 — Схема потоков данных manufacturing_flow_management_data_schema

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО/МЭК 8824-1	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1—2001 «Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (АСН.1). Часть 1. Спецификация основной нотации»
ИСО 10303-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-1—99 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы»
ИСО 10303-11:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-11—2009 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS»
ИСО 10303-41	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-41—99 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 41. Интегрированные обобщенные ресурсы. Основы описания и поддержки изделий»
ИСО 10303-49	IDT	ГОСТ Р ИСО 10303-49—2003 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 49. Интегрированные обобщенные ресурсы. Структура и свойства процесса»
ИСО 13584-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 13584-1—2006 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Библиотека деталей. Часть 1. Обзор и основные принципы»
ИСО 13584-24	—	*
ИСО 15531-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 15531-1—2008 «Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 1. Общий обзор»
ИСО 15531-31:2004	IDT	ГОСТ Р ИСО 15531-31—2010 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 31. Информационная модель ресурсов»
ИСО 15531-32	IDT	ГОСТ Р ИСО 15531-32—2010 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Управляющая информация промышленным производством. Управление использованием ресурсов. Часть 32. Концептуальная модель данных для управления использованием ресурсов»
ИСО 15531-42	IDT	ГОСТ Р ИСО 15531-42—2010 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 42. Модель времени»
МЭК 62264-1:2003	—	*

* Соответствующий национальный стандарт 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

[1] ИСО 13584-42 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Библиотека деталей. Часть 42. Методология описания: Методология структурирования семейств деталей

[2] ИСО 15704 Системы промышленной автоматизации. Требования к архитектуре и методологии справочной информации предприятия

[3] ИСО 19439 Интеграция предприятий. Основные положения для моделирования предприятия

[4] МЭК 61360-2 Стандартные типы элементов данных с соответствующей схемой классификации электротехнических компонентов. Часть 2. Схема словаря EXPRESS

[5] Словарь APICS; 8-е издание (Website: gost.e-ecolog.ru)

УДК 658.52.011.56 ОКС 25.040.40 Т58

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

Редактор *А.Д. Чайка*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Ю.В. Демениной*

Сдано в набор 24.06.2014. Подписано в печать 14.07.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,61. Тираж 74 экз. Зак. 2585.

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

gost.e-ecolog.ru