ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59556— 2021

Измерения и управление в производственных процессах

СТРУКТУРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ В КАТАЛОГАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Часть 10

Перечни свойств для измерений и управления в производственных процессах для электронного обмена данными. Основные положения

(IEC 61987-10:2009, NEQ)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Информационно-аналитический вычислительный центр» (ООО ИАВЦ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 02 «Информационные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 октября 2021 г. № 1290-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта МЭК 61987-10:2009 «Измерения и управление в производственных процессах. Структуры и элементы данных в каталогах производственного оборудования. Часть 10. Перечни свойств (LOPs) для измерений и управления в производственных процессах для электронного обмена данными. Основные положения» (IEC 61987-10:2009 «Industrial-process measurement and control — Data structures and elements in process equipment catalogues — Part 10: Lists of properties (LOPs) for industrial-process measurement and control for electronic data exchange — Fundamentals», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта

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

© IEC, 2009
Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 5
5 Структурные элементы и концепты перечней свойств 6
5.1 Общая информация 6
5.2 Структурные элементы 6
5.3 Структурные концепты 9
6 Типы перечней свойств 12
6.1 Общая информация 12
6.2 Административный перечень свойств 12
6.3 Эксплуатационный перечень свойств 13
6.4 Перечень свойств устройства 13
6.5 Коммерческий перечень свойств 14
6.6 Дополнительные типы перечней свойств 14
6.7 Типы перечней свойств составных устройств 14
7 Структурные и транзакционные данные 14
7.1 Идентификатор концепта 14
7.2 Структурные данные 16
7.3 Транзакционные данные 16
Приложение А (обязательное) Концептуальная модель перечней свойств 19
Приложение Б (справочное) Использование перечней свойств 22
Приложение В (справочное) Примеры использования для проектирования 31
Библиография 37

Введение

Обмен данными о продуктах между компаниями, бизнес-системами, системами данных внутри компаний и в будущем системами управления (электрическими, измерительными и техническими средствами контроля) может осуществляться беспрепятственно только при наличии точного определения подлежащей обмену информации и порядка ее использования.

В прошлом требования к устройствам и системам управления производственными процессами заказчики определяли по-разному — у поставщиков или производителей запрашивали ценовую информацию о подходящем оборудовании. Поставщики, в свою очередь, описывали устройства в соответствии со своими собственными схемами документирования, часто используя разные термины, структуры и носители (бумагу, базы данных, компакт-диски, электронные каталоги и т. д.). Аналогичная ситуация сложилась в процессах планирования и разработки: информация об устройствах часто дублировалась в ряде различных информационных систем.

Метод, позволяющий фиксировать всю информацию в процессе планирования и заказа всего один раз, а также обеспечивать ее доступность для дальнейшей обработки, дает всем участвующим сторонам возможность сосредоточиться на главном. Непременным условием для этого является стандартизация как описания объектов, так и обмена информацией.

Важным шагом к достижению этой цели является ГОСТ Р МЭК 61987-1, который определяет общую структуру, позволяющую описать характеристики оборудования для измерений и управления в производственных процессах с возможностью аналогового или цифрового выхода данных. Это облегчает понимание описаний продукции разными сторонами. Данный стандарт применяют в процессе создания каталогов оборудования для измерений и управления процессами на бумажном носителе, поставляемых производителем продукта.

Целью настоящего стандарта является повышение эффективности процессов, связанных с измерительными и контрольными устройствами. Таким образом, в каталогах оборудования помимо данных, которые содержатся в ГОСТ Р МЭК 61987-1, должна присутствовать информация, относящаяся к эксплуатационным и экологическим аспектам устройств. Эти аспекты должны быть описаны и выражены в форме, позволяющей осуществлять электронный обмен и автоматическую обработку данных.

В настоящем стандарте устройства описаны посредством перечней свойств (LOP). Сами свойства объединены в блоки, описывающие определенные функции устройства. С помощью объединения блоков можно составить перечень свойств, который полностью описывает конкретный тип устройства или среду, в которой устройство установлено и эксплуатируется (либо будет эксплуатироваться).

В настоящем стандарте содержится следующая информация:

- описание свойств, которые могут быть использованы как в запросе информации, так и в предложении. В настоящем стандарте также подробно рассмотрены свойства, необходимые для интеграции устройств в системы управления процессами, а также свойства, предназначенные для других систем, таких как системы планирования [например, система автоматизации инженерных расчетов (задач) (CAE), система планирования ресурсов предприятия (ERP)[1)]];
- метод стандартизации, который поможет как поставщикам, так и пользователям оборудования и систем управления производственными процессами оптимизировать рабочие процессы как внутри компании, так и при обмене данными с другими компаниями. В зависимости от роли в производственном процессе сторонние компании, осуществляющие проектирование, закупки и строительство, могут рассматриваться как пользователи или поставщики;
- однозначные формулировки для описания данных и структуры перечней свойств, обеспечивающие четкость предоставленной информации.

Словарь данных о компонентах может быть использован для других приложений, например для создания списков деталей или спецификаций для передачи.

Отдельные уровни процесса электронного обмена данными, рассматриваемые в настоящем стандарте, приведены на рисунке 1.

[1)] Иногда используют понятие «система интегрированного управления ресурсами предприятия».

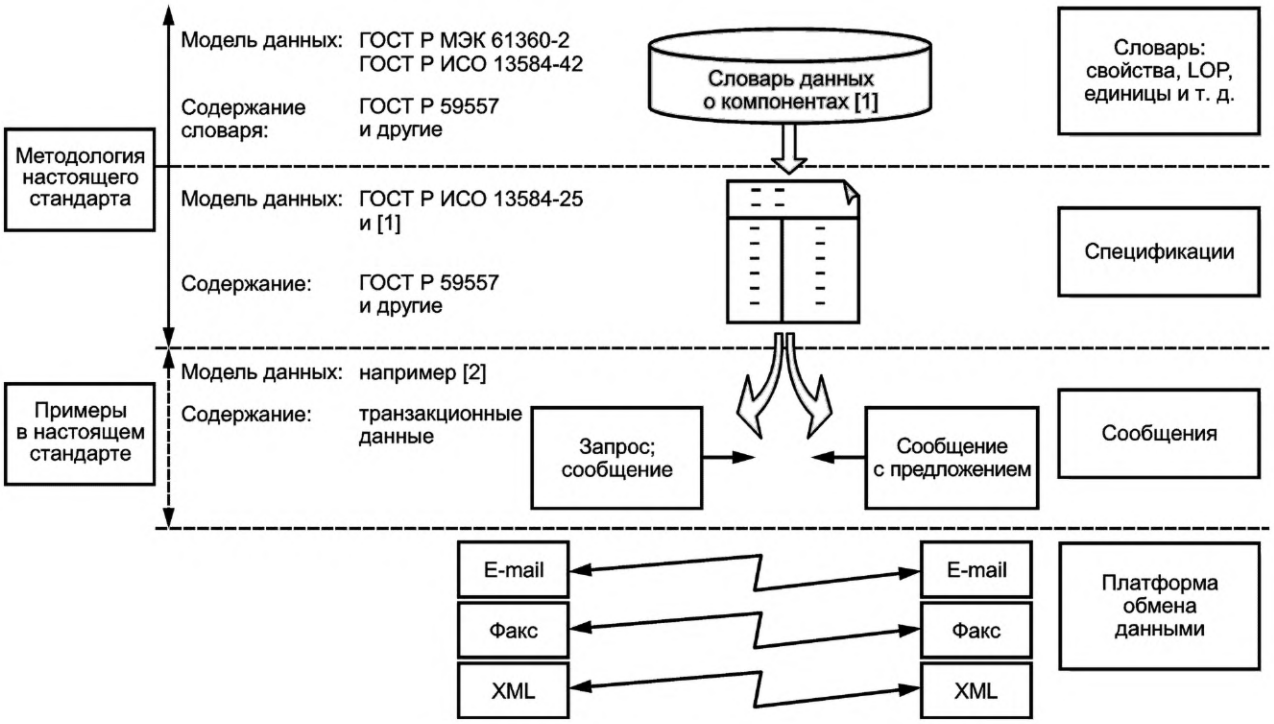

Рисунок 1 — Уровни процесса электронного обмена данными

Словарь. Для того, чтобы семантика описания устройств имела стандартизированный, распространяемый и единообразный вид, настоящий стандарт содержит словарь понятий, в котором собраны термины, определения и описания взаимосвязей между устройствами. Он основан на словаре данных о компонентах МЭК [1] для устройств измерения и управления производственными процессами, в котором используются модели данных, описанные в ГОСТ Р МЭК 61360-2 и ГОСТ Р ИСО 13584-42. Словарь содержит описания свойств и блоков, которые приведены в других стандартах. Например, ГОСТ Р 59557 определяет перечни свойств для устройств измерения и контроля в производственных процессах, ГОСТ Р 59558 — перечни свойств оборудования для измерения потока и т. д.

Примечание 1 — В первое издание словаря включены не все устройства. По мере разработки новых устройств и технологий в словарь могут быть добавлены другие устройства.

Спецификации. Инженер-технолог, занимающийся планированием отдельной области производства, использует электронный лист спецификаций, формируемый на базе словаря данных о компонентах. Таким же образом производитель, ссылающийся на устройство для измерения производственных процессов, которое удовлетворяет условиям спецификации, описывает свое устройство с помощью другого листа спецификаций, также созданного на базе словаря данных о компонентах. После интерпретации спецификаций оценивают модели множеств элементов или полиморфизма.

Сообщения. Коммуникационные сообщения, содержащие информацию об отправителе, получателе и транспортном протоколе, создаются на основе спецификаций.

Примечание 2 — Генерация сообщений не рассматривается в настоящем стандарте.

Платформа обмена данными. Сообщения отправляет один деловой партнер другому с использованием структур для обмена данными. Это могут быть обычные средства (электронная почта, факс) с применением шаблонов, описание которых содержится в приложении В настоящего стандарта, либо шаблоны рассылки сообщений на базе XML.

Пример — Описание структур электронных сообщений на базе XML содержится в [2].

В настоящем стандарте определена методология создания спецификаций и дано описание механизмов, необходимых для включения нужных данных в спецификации. Некоторые аспекты устройств также являются предметом стандартизации настоящего стандарта. Например, один аспект описывает

рабочую среду в точке установки, т. е. условия, в которых должно функционировать измерительное устройство, а другой аспект содержит спецификацию устройства, удовлетворяющую этим условиям.

Кроме того, свойства, содержащиеся в словаре данных о компонентах, могут быть использованы для других целей. Например, точное определение местоположения производственной единицы или контура управления может являться частью административного и коммерческого обмена. Аналогичным образом можно осуществлять обмен точными техническими данными, такими как назначение клемм или данные калибровки устройств, с помощью дополнительных листов спецификаций или путем заполнения листов спецификаций устройств.

Спецификация транзакционных данных, необходимых для обмена электронными листами спецификаций между компаниями (см. рисунок 1, уровень «Сообщения»), не рассмотрена в настоящем стандарте, также не указана конкретная структура обмена данными.

Каждый тип устройства определяют с помощью перечня свойств, который содержит свойства, применимые для данного типа устройства. Это основное требование для обмена информацией об устройствах между различными информационными системами.

Таким образом, посредством использования перечня свойств возможен обмен данными между системами при межкорпоративном взаимодействии, а также между системами внутри организации, например CAE- или ERP-системами (см. рисунок 2). Настоящий стандарт также рассматривает хранение данных об устройствах в виде перечней свойств в системах управления производственными процессами или локальных устройствах.



Рисунок 2 — Поддержка межкорпоративного взаимодействия посредством использования перечней свойств в настоящем стандарте, ГОСТ Р 59557 и других

Настоящий стандарт описывает подход к структурированию перечней свойств электротехнического оборудования и оборудования для управления производственными процессами (например, измерительных устройств, приводов, двигателей, низковольтных распределительных устройств и т. д.), призванный облегчить формирование полностью автоматизированных инженерных рабочих процессов при планировании и обслуживании промышленных предприятий, а также оптимизировать рабочие процессы как заказчикам, так и поставщикам устройств.

Перечни свойств различных типов измерительных устройств, распространенных в обрабатывающей промышленности, приведены в ГОСТ Р 59557. Перечни свойств для описания различных типов расходомерного оборудования приведены в ГОСТ Р 59558, а для описания различных типов оборудования для измерения давления — в ГОСТ Р 59559. Кроме того, в настоящее время планируется разработка других стандартов, содержащих перечни свойств других семейств устройств, таких как приводы или устройства преобразования сигналов.

Описания свойств можно найти в словаре данных о компонентах МЭК. В настоящем стандарте используется модель данных, приведенная в сериях стандартов [1] и [3]. Для объединения перечней свойств в блоки используют дополненную и модифицированную структуру, описанную для промышленного измерительного оборудования в ГОСТ Р МЭК 61987-1.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Измерения и управление в производственных процессах

СТРУКТУРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ДАННЫХ В КАТАЛОГАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Часть 10

Перечни свойств для измерений и управления в производственных процессах для электронного обмена данными. Основные положения

Industrial-process measurement and control. Data structures and elements in process equipment catalogues. Part 10. Lists of properties for industrial-process measurement and control for electronic data exchange. Fundamentals

Дата введения — 2022—04—30

1 Область применения

Настоящий стандарт предоставляет метод стандартизации описаний устройств управления производственными процессами, контрольно-измерительных приборов и вспомогательного оборудования, а также режима их эксплуатации и эксплуатационных требований (например, данных спецификаций точек измерения). Целями настоящего стандарта являются:

- создание общего языка для взаимодействия между заказчиками и поставщиками посредством публикации перечней свойств (LOP);
- оптимизация рабочих процессов между заказчиками и поставщиками, а также таких процессов, как проектирование, разработка и закупки внутри организации;
- снижение транзакционных издержек.

Настоящий стандарт содержит описание различных типов промышленных устройств посредством структурированных перечней свойств и отражает соответствующие свойства в словаре данных о компонентах.

Цель настоящего стандарта заключается в создании справочника с описаниями запроса, предложения, внутреннего описания компании, а также описания систем управления производственными процессами, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования на базе перечней свойств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ Р ИСО 13584-25 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Библиотека деталей. Часть 25. Логический ресурс. Логическая модель библиотеки поставщика с агрегированными значениями и подробным содержанием

ГОСТ Р ИСО 13584-42 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Библиотека деталей. Часть 42. Методология описания. Методология структурирования семейств деталей

ГОСТ Р 55340/ISO/TS 15926-4:2007 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия. Часть 4. Исходные справочные данные

ГОСТ Р 56213.5/ISO/TS 29002-5:2009 Системы промышленной автоматизации и интеграция. Обмен данными характеристик. Часть 5. Схема идентификации

Издание официальное

ГОСТ Р 59557 Измерения и управление в производственных процессах. Структуры и элементы данных в каталогах производственного оборудования. Часть 11. Перечни свойств измерительного оборудования для электронного обмена данными. Общие структуры

ГОСТ Р 59558 Измерения и управление в производственных процессах. Структуры и элементы данных в каталогах производственного оборудования. Часть 12. Перечни свойств оборудования для измерения потока для электронного обмена данными

ГОСТ Р 59559 Измерения и управление в производственных процессах. Структуры и элементы данных в каталогах производственного оборудования. Часть 13. Перечни свойств оборудования для измерения давления для электронного обмена данными

ГОСТ Р МЭК 61360-2 Стандартные типы элементов данных с ассоциированной схемой классификации электрических компонентов. Часть 2. Словарная схема EXPRESS

ГОСТ Р МЭК 61987-1 Измерения и управление в производственных процессах. Структуры и элементы данных в каталогах производственного оборудования. Часть 1. Измерительное оборудование с аналоговыми и цифровыми выходами

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **административный перечень свойств, ALOP** (administrative list of properties, ALOP): Административный перечень свойств, описывающих аспект, связанный с инициированием, отслеживанием и завершением транзакции.

Примечания

1 Административный перечень свойств содержит информацию, например о типе документа (такую как запрос, цитата) и деталях выпуска (такие как контактные данные автора), и может быть помещен в начало транзакционного документа.

2 ALOP может применяться к транзакции с участием нескольких экземпляров одного или нескольких типов устройств и обычно не применяется только к одному типу устройства.

3.2

аспект (aspect): Определенный способ рассмотрения объекта.
[ГОСТ Р 58908.1-2020/МЭК 81346-1:2009, статья 3.3]

Пример — Аспектом может быть:

- информация о том, как описывается объект (устройство) —описывающий аспект;

- информация об условиях эксплуатации устройства — операционный аспект.

3.3

атрибут (attribute): Характеристика объекта или сущности.
[ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-1-2010, статья 3.1.1]

Пример — Свойства, блоки, LOP, единицы измерения и так далее являются объектами.

3.4 **блоки свойств** (block of properties): Совокупность свойств, описывающих один концепт рассматриваемого типа устройства, например выход устройства, условия эксплуатации, размеры устройства.

Примечания

1 Блок может также содержать другие блоки свойств.

2 Блок свойств — это тип свойств по версии серии стандартов [1] и [3].

3.5

допустимое значение (permissible value): Выражение смысла значения, допускаемое в конкретной области значений.

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-1—2010, статья 3.3.28]

3.6

идентификатор концепта (concept identifier): Последовательность символов, позволяющая однозначно идентифицировать связанный с ней объект в рамках определенного контекста.

Адаптировано из ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-1—2010, статья 3.1.3

Примечание — В настоящем стандарте предпочтение отдается методу с использованием уникального для всех концептов шестизначного кода, приведенному в [4].

3.7 **заказчик** (customer): Организация или лицо, получающие продукт.

Пример — Потребитель, заказчик, конечный пользователь, розничный продавец, получатель и покупатель.

Примечание — Заказчик может являться как внутренним, так и внешним по отношению к организации.

3.8 **коммерческий перечень свойств, CLOP** (commercial list of properties, CLOP): Перечень свойств, описывающих аспекты, связанные с бизнес-процессами.

Примечание — Коммерческий перечень свойств может содержать цены, объем затрат, сроки доставки, информацию о транспортировке, а также количество единиц в заказе или поставке.

3.9 **концепт** (concept): Единица знаний, созданная уникальным сочетанием характеристик.

Пример — В семействе стандартов [1] LOP, блоки, свойства, единицы измерения, значения и так далее включены в категорию концепта.

3.10 **множество элементов** (cardinality): Функция, определяющая количество повторений концепта в описании.

Примечания

1 В настоящем стандарте, ГОСТ Р 59557, ГОСТ Р 59558 и других стандартах этого семейства, множество элементов используется для определения повторяемости блоков свойств или LOP.

2 В структурных данных множество элементов определяет факт возможного повторения блока, тогда как в транзакционных данных множество определяет количество повторений блока.

3 Множество элементов может быть равным нулю.

4 Множество элементов позволяет использовать блок свойств, содержащийся в перечне свойств, более одного раза для отдельной транзакции, чтобы, например описать устройство с несколькими разными выходами или использовать неоднократно в описании требований к устройству.

5 Множество элементов отображается в модели данных посредством свойства, размещенного непосредственно перед блоком или свойством. Блок или свойство могут повторяться в структурных данных только один раз, но в транзакционных данных они могут повторяться столько раз, сколько указано в значении множества элементов.

3.11

область значений (value domain): Множество допустимых значений.

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-1—2010, статья 3.3.38]

3.12 **определение** (definition): Представление концепта с помощью описательного высказывания, которое служит для установления его отличия от родственных понятий.

3.13 **перечень свойств** (list of properties, LOP): Набор свойств, применимых к конкретному типу устройства, его блокам и аспектам.

Примечания

1 Согласно настоящему стандарту перечень свойств состоит из блоков свойств.

2 Перечни свойств могут быть составлены для различных аспектов типа устройства, которые представлены различными типами LOP. Например, требования пользователя являются частью эксплуатационного LOP, описание устройства входит в состав перечня свойств устройства, коммерческая информация включена в коммерческий LOP и т. д.

3.14 **перечень свойств устройства, DLOP** (device list of properties, DLOP): Перечень свойств, описывающих устройство.

Примечание — Этот перечень может содержать данные, относящиеся к системам автоматизированного проектирования.

3.15

перечисленная область значений (enumerated value domain): Область значений, заданная перечнем всех допустимых значений.

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-1—2010, статья 3.3.14]

3.16 **полиморфизм** (polymorphism): Схема, позволяющая заменить один концепт другим, более конкретным (специализированным) концептом, в том же контексте.

Примечания

1 Специализированный полиморфный блок может заменить более общий в том же контексте.

2 Полиморфного оператора (свойство управления) можно задействовать при выборе между различными специализированными значениями.

3.17 **поставщик** (supplier): Организация или лицо, предоставляющие продукт.

Пример — Производитель, дистрибьютор, розничный продавец или поставщик продукта, либо поставщик услуги или информации.

Примечания

1 Поставщик может быть внутренним или внешним по отношению к организации.

2 В случае заключения договора поставщик может именоваться «подрядчиком».

3.18 **представление** (view): Персонализированное подмножество перечня свойств типа устройства.

Примечания

1 Фактически будут отображаться только те свойства или блоки свойств, которые были выбраны в представлении для данного перечня свойств.

2 Транзакционные данные определяются перечнем свойств, а не представлением.

3.19 **производитель** (manufacturer): Производитель устройства (также может являться поставщиком, импортером или агентом), на имя которого обычно производится первоначальная сертификация продукта (если необходимо).

3.20

свойство (property): Характеристика, общая для всех членов класса объектов.

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-1—2010, статья 3.3.29]

Примечание — В настоящем стандарте классы объектов используются для обозначения типов устройств, типов операционной среды или других аспектов.

3.21 **составное устройство** (composite device): Устройство, состоящее из различных устройств.

Примечание — Эти устройства могут поставляться как единое целое либо по отдельности, как элементы составного устройства.

Пример — Регулирующий клапан, состоящий из самого клапана, привода и устройства позиционирования.

3.22 **список значений** (value list): Перечисленная область значений.

3.23 **ссылочное свойство** (reference property): Свойство, ссылающееся на блок свойств.

Примечания

1 Ссылочное свойство — это свойство с типом данных class_instance_type (тип_экземпляра_класса) согласно ГОСТ Р ИСО 13584-42 и ГОСТ Р МЭК 61360-2.

2 Хотя ссылочные свойства являются обязательными для использования в модели данных, отображать ссылочные свойства для всех представлений устройств необязательно. Иногда достаточно указать только имя блока, на который дается ссылка. Например, представление в приложении Б показывает только блоки, на которые даны ссылки.

3.24 **структурные данные** (structural data): Данные, определяющие структуру перечня свойств, то есть конкретные свойства и блоки свойств, включенные в перечень свойств, а также способ их структурирования.

Примечание — Структурные данные могут быть представлены в виде листов для каждого типа устройства, а также в формате PDF, в виде рабочей таблицы XLS или структурного XML-файла.

3.25 **тип LOP** (LOP type): Перечень свойств, относящийся к типу устройства и описывающий один аспект типа устройства.

Примечания

1 Каждый аспект устройства описывается отдельным типом LOP.

2 Тип LOP для конкретного типа устройства является первым структурным уровнем.

3.26 **транзакционные данные** (transaction data): Набор данных, содержащих свойства устройства и присвоенные им значения, а также структуру блока, необходимые для передачи данных из одной системы в другую.

Примечания

1 При передачи транзакционных данных фактически передаются только те свойства, которым было присвоено значение в структурных данных.

2 Свойство обычно представлено в транзакционных данных в виде идентификационного кода, присвоенного значения и единицы измерения. Эти и другие подробности зависят от схемы передачи данных.

3.27

устройство (device): Материальный элемент или совокупность таких элементов, предназначенные для выполнения требуемой функции.

[ГОСТ IEC 60050-151—2014, статья 151-11-20]

Примечания

1 Устройство может быть частью более крупного устройства.

2 Для измерительных устройств идентификатором является принцип измерения, для приводов — конструкция (исполнение) и принцип действия.

3 Перечень свойств создают для каждого типа устройства, определяя таким образом структурные данные.

3.28 **характеристика** (characteristic): Абстракция свойства объекта или набора объектов.

Примечания

1 Характеристики используются для описания концептов.

2 В настоящем стандарте свойства используются для описания устройств, их рабочей среды (условий эксплуатации) или других аспектов.

3.29 **эксплуатационный перечень свойств** (operating list of properties, OLOP): Перечень свойств, описывающий аспект условий эксплуатации устройства, а также содержащий дополнительную информацию о его конструкции.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ALOP — административный перечень свойств (administrative list of properties);

CAE — система автоматизации инженерных расчетов (задач) (computer aided engineering);

CLOP — коммерческий перечень свойств (commercial list of properties);

DLOP — перечень свойств устройства (device list of properties);
ERP — система планирования ресурсов предприятия (enterprise resource planning);
ILOP — установочный перечень свойств (installation list of properties);
LOP — перечень свойств (list of properties);
MLOP — перечень свойств обслуживания (maintenance list of properties);
OLOP — эксплуатационный перечень свойств (operating list of properties);
P&ID — схемы трубопроводов и КИП (piping and instrumentation diagram);
PCE — технология автоматического управления (process control engineering);
UML — универсальный язык моделирования (unified modelling language);
XML — расширяемый язык разметки (extensible markup language);
БСЕ — базовая семантическая единица (basic semantic unit);
ИТ — информационные технологии;
СИ — международная система единиц.

5 Структурные элементы и концепты перечней свойств

5.1 Общая информация

Перечень свойств — это набор свойств, который может быть линейным или структурированным. Линейный LOP не отображает явных внутренних взаимосвязей. Все объекты расположены на одном уровне, имеют одинаковую важность и могут быть отсортированы по любым параметрам. Структурированный LOP учитывает внутренние взаимосвязи. Свойства объединены в блоки свойств, описывающие конкретную особенность объекта.

Оба типа LOP машиночитаемы, однако структурированный LOP имеет несколько важных преимуществ, особенно если LOP содержит большое количество свойств. Структурированный LOP в виде списка значительно легче читать и анализировать. Блок свойств, описывающий сложную особенность объекта, можно обрабатывать как отдельное свойство. Созданный блок можно размещать несколько раз в разных частях LOP, обозначая неидентичные объекты одного типа. Один и тот же блок может быть использован в разных LOP для различных типов устройств.

5.2 Структурные элементы

5.2.1 Свойства

5.2.1.1 Атрибуты свойства

Свойства — это особые характеристики, предназначенные для описания объектов, например устройств управления производственными процессами. Свойства включают в себя описания требований и граничных условий рабочей среды устройства, либо тех из них, которые необходимо учитывать в процессе работы. Свойства также описывают все технические детали устройства.

Само свойство определяется присвоенными ему атрибутами, такими как предпочтительное имя, определение, единица измерения и формат. Атрибутами свойства, приведенными в ГОСТ Р МЭК 61360-2 и ГОСТ Р ИСО 13584-42, являются:

- код;
- номер версии;
- номер обновления;
- предпочтительное имя;
- предпочтительный буквенный символ;
- определение;
- источник определения;
- примечание;
- замечания;
- формула;
- рисунок (при необходимости);
- тип данных (вместо формы);

- код классификации типа свойства;
- единица измерения;
- список значений.

Пример описания свойства «степень защиты корпуса» и его атрибутов приведен на рисунке 3.

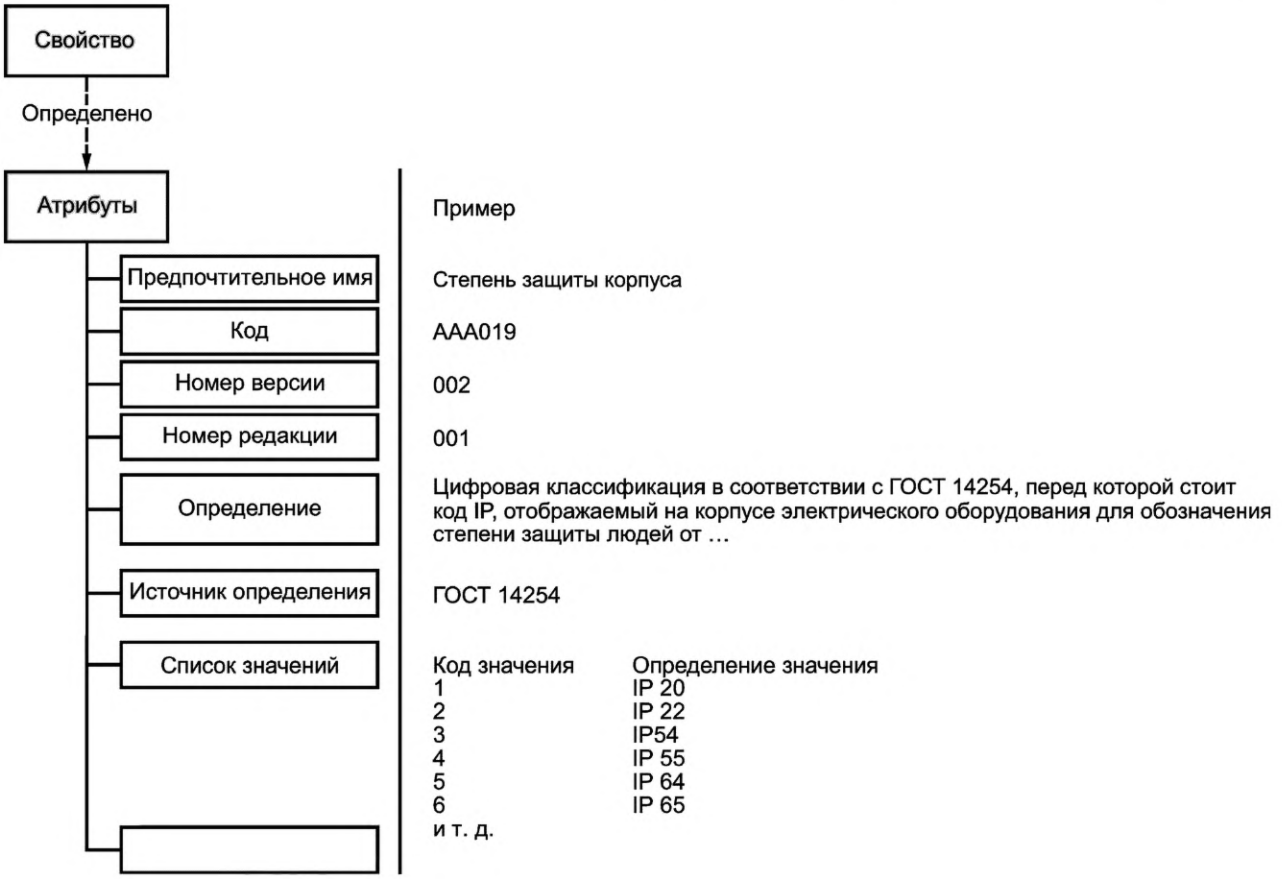

Рисунок 3 — Свойство и его атрибуты

5.2.1.2 Технические единицы измерения

Техническая единица измерения является одним из наиболее важных атрибутов свойства, представляющих собой физическую переменную. Для большинства стран достаточно указать тот факт, что используется международная система единиц (СИ). Несмотря на значительные усилия по продвижению международной стандартизации, система СИ еще не стала общепринятой во всем мире. Для обеспечения возможности глобального обмена данными настоящий стандарт использует набор единиц измерения СИ, а также единиц измерения по ГОСТ Р 59557 и других стандартов, применимых в отношении электронного обмена данными. Общее описание единиц СИ содержится в [5].

В некоторых случаях, например для измерительного оборудования, необходимо указать определенный набор единиц измерения для отдельного свойства. Настоящий стандарт содержит список допустимых технических единиц измерения для каждого свойства, в том числе такой элемент как «единица измерения по умолчанию». Единицы измерения сгруппированы также по шкалам.

Примечание — Техническое средство, используемое для обработки LOP в соответствии с настоящим стандартом, может содержать список единиц измерения, что позволит инженеру выбрать подходящую для применения единицу измерения.

5.2.1.3 Тип классификации свойств

Для решения технических задач необходимо проводить сравнение значений количественных свойств, представляющих одну и ту же физическую переменную. Это сравнение выполняется с помощью атрибута «код классификации типа свойства» (сокращенно «классификация типа»). Его значения представляют собой трехзначные коды в соответствии с ГОСТ Р ИСО 13584-42 и [1]. Свойства,

имеющие одинаковую классификацию типов свойств, могут быть связаны друг с другом (путем сравнения, сложения или вычитания значений).

Примечание — Техническое средство может поддерживать эту функцию.

5.2.1.4 Списки значений

Необходимо иметь возможность выбора значения из списков значений, которые будут присваиваться свойствам. Эта возможность особенно актуальна для свойств со стандартизированными буквенно-цифровыми выражениями значений.

Примечание — Настоящий стандарт не определяет количество значений каждого свойства, передаваемого в транзакционных данных.

5.2.2 Блоки свойств

Если все свойства типа устройства одного уровня имеют равные значения, то по мере добавления свойств список будет становиться менее понятным. Избежать этого можно с помощью объединения свойств в блоки.

Блок свойств состоит из одного или нескольких свойств, представляющий собой абстракцию признака типа устройства. Блок свойств может содержать другие блоки свойств, вложенные в нужный уровень в соответствии с техническими требованиями (см. рисунок 4). На низшем уровне блок будет содержать только свойства. Блочная структура перечня свойств изображена на схеме унифицированного языка моделирования (UML) в А.1.1 (приложение А).

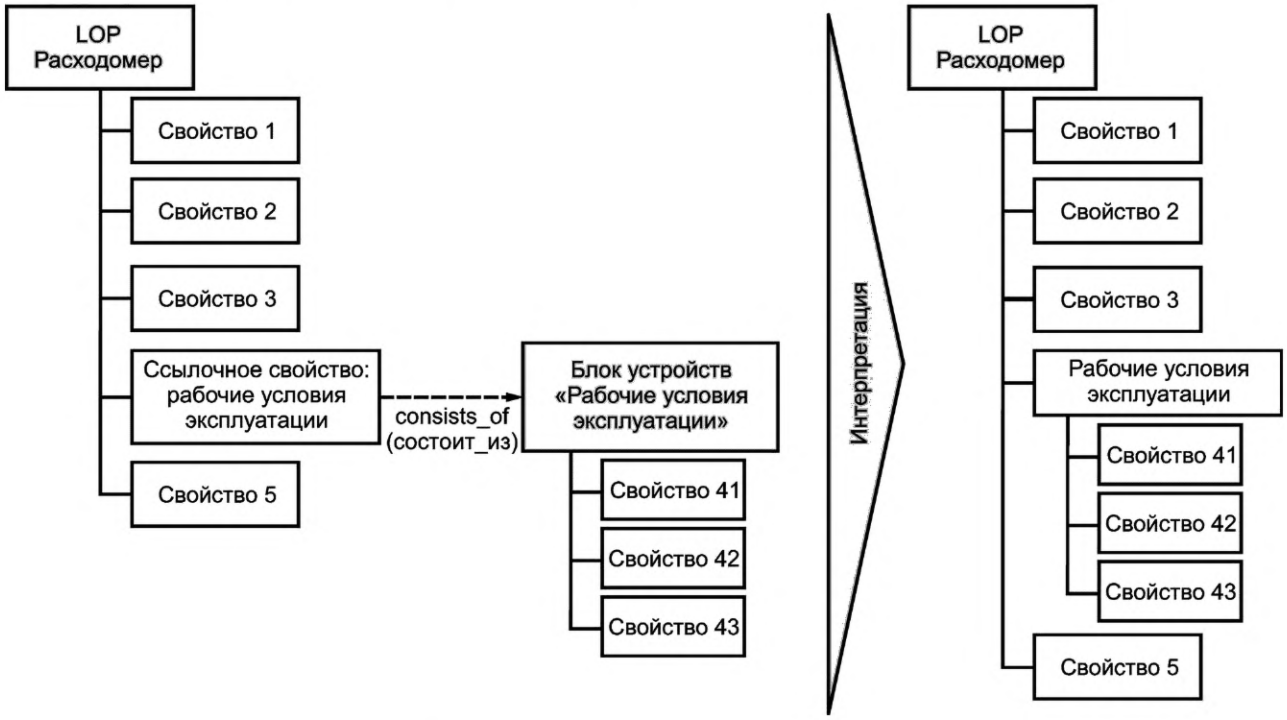

Рисунок 4 — Содержимое блока свойств

Если присутствуют подблоки, то в блок более высокого уровня включают свойство со ссылкой на соответствующий подблок для закрепления места расположения подблока. На рисунке 4 показано, что ссылочное свойство «рабочие условия эксплуатации» ссылается на блок свойств с таким же названием. Ссылочное свойство не отображается в листе спецификаций, а заменяется названием блока.

Каждый блок имеет название и определение согласно ГОСТ Р МЭК 61360-2 и ГОСТ Р ИСО 13584-42, но не располагает значением. Блоки структурируются аналогично свойствам и могут иметь следующие атрибуты:

- код;
- номер версии;
- номер обновления;

- предпочтительное имя;
- определение;
- примечание;
- замечания;
- ссылка на схему;
- источник определения.

Блочная структура упрощает создание новых перечней свойств. Созданный блок может повторяться в разных частях одного и того же перечня свойств. Например, блок «Электрическое соединение» может использоваться как в блоках аналогового, так и дискретного выхода.

Значение свойства определяется его положением в блоке, отношением к другим свойствам и набором присвоенных ему значений при условии заданного списка значений. Если свойству необходимо присвоить разные списки значений в зависимости от его положения в блоке или перечне свойств, необходимо создать отдельные свойства с помощью присвоения уникальных кодов.

Примечание — Свойства могут быть использованы неограниченное число раз.

5.2.3 Представления

Стороны, участвующие в рабочем процессе, могут не использовать все свойства, определенные для конкретного типа устройства. Следует выбрать только те свойства, которые действительно необходимы для наблюдения за устройства в рамках рабочего процесса.

С помощью представления создается набор конкретных свойств, необходимых, например для приобретения, планирования или обслуживания. Любое приложение, использующее перечни свойств, должно иметь функцию фильтрации, позволяющую выбирать нужные данные из перечня свойств для текущего представления. Представления позволяют установить или удалить фильтр для свойств и блоков свойств.

Примечание — Представления являются объектами, которыми можно обмениваться отдельно от транзакционных данных.

5.3 Структурные концепты

5.3.1 Множество элементов

Помимо блока свойств, выступающего в качестве структурного элемента, требуются различные структурные концепты, позволяющие обеспечить гибкую настройку структурных данных. Они необходимы для получения максимально реалистичного описания устройства и условий его эксплуатации.

Множество элементов позволяет создать экземпляр блока свойств в перечне свойств. Множество элементов определяет взаимосвязь между так называемым свойством мощности множества, значение которого определяет, сколько раз создавался экземпляр блока, и ссылочным свойством, которое ссылается на рассматриваемый блок. Свойство множества элементов имеет название и определение согласно ГОСТ Р МЭК 61360-2 и ГОСТ Р ИСО 13584-42, а также значение.

В примере, приведенном на рисунке 5, блок «Линия или сопло оборудования» содержит повторяющийся блок «Линия/сопло». Свойство множества элементов — «количество линий/сопел». При создании описания конкретного объекта свойству «количество линий/сопел» было присвоено значение «2». В результате ссылочное свойство «линия/сопло» и соответствующий блок свойств появляется в перечне свойств дважды. Если свойству «роль линии или сопла» присвоить значение «снизу вверх» в первом блоке и «сверху вниз» во втором, то можно описать две линии или сопла.

Значение свойства множества элементов — положительное целое число. Если указать нулевое значение, то блок не отобразится в файле транзакционных данных (см. раздел 7) перечня свойств.

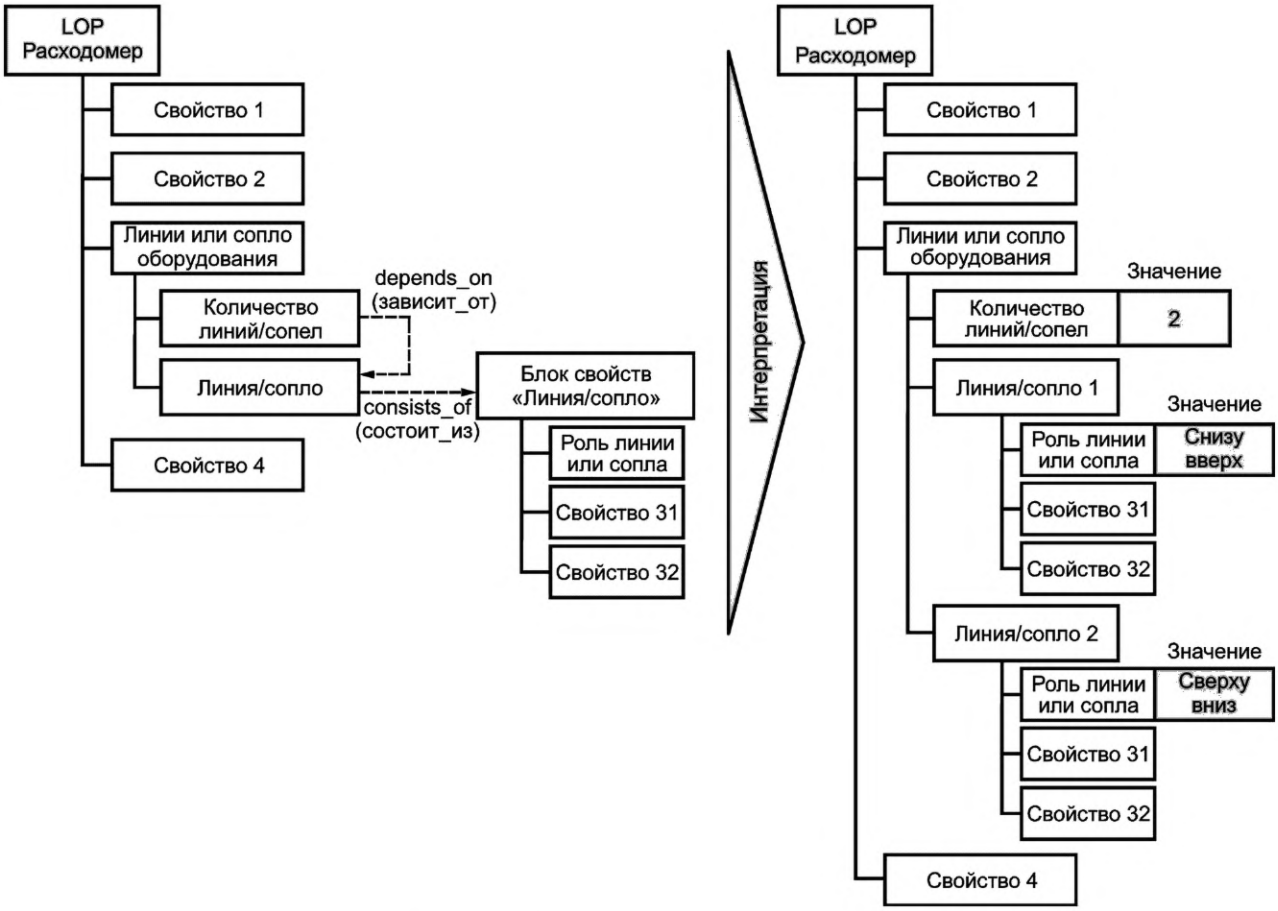

Рисунок 5 — Пример множества элементов

5.3.2 Полиморфизм

Полиморфизм позволяет выбрать конкретный блок свойств из набора доступных блоков, описывающих возможные варианты конкретного аспекта устройства. Блок выбирают с помощью списка значений в так называемом «контрольном свойстве». Контрольное свойство является частью более общего блока, описывающего тот же аспект устройства. Помимо списка значений контрольное свойство также располагает названием и определением в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61360-2 и ГОСТ Р ИСО 13584-42. Этот метод позволяет группировать блоки свойств, описывающих определенные аспекты устройства.

Пример полиморфизма приведен на рисунке 6. В этом примере блок свойств «Выход» описывает сигналы, используемые устройством для передачи измеренного значения на дисплей, систему управления или другое управляющее оборудование. Блок содержит контрольное свойство «Тип выхода», а также другие блоки, общие для всех вариантов выхода. Список значений включает в себя варианты «Аналоговый выход тока», «Дискретный выход», «Импульсный выход» и т. д. По сути, в этом списке содержатся все стандартные варианты выхода, которые можно найти на устройствах для измерения производственных процессов.

Свойства, содержащиеся в блоке свойств «Выход», наследуются вариантными блоками свойств. Каждый вариантный блок свойств также содержит дополнительные свойства, характеризующие рассматриваемый тип выхода.

При создании электронной спецификации (транзакционные данные, см. раздел 7) конкретный тип выхода выбирается посредством присвоения значения контрольному свойству в блоке «Тип выхода». Затем выбранный блок добавляют в перечень свойств. После этого можно настроить свойства блока. Контрольное свойство не отображается в спецификации, а заменяется именем блока выбранного значения.

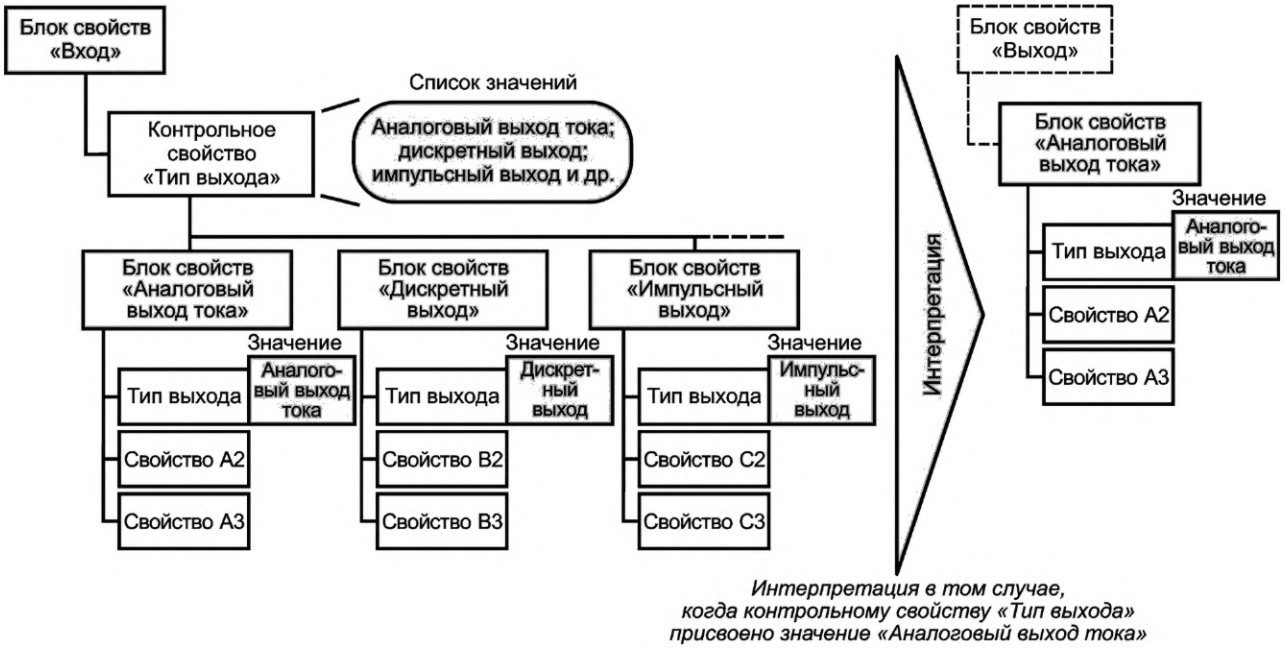

Рисунок 6 — Пример полиморфизма

Уровень блока, представленный блоком «Выход», присутствует только в структурных данных перечня свойств. Этот уровень не используется в транзакционных данных (см. раздел 7). Предварительным условием для полиморфизма является наличие у блока, описывающего более конкретный концепт, как минимум таких же свойств, что и у общего концепта. Свойства, используемые в универсальном блоке «Выход», наследуются блоками («Аналоговый выход тока», «Дискретный выход», «Импульсный выход»), являющимися специализациями блока «Выход».

Примечание — На рисунке 6 свойство «Тип выхода» присутствует в двух экземплярах. По сути, это то же свойство, которое наследуется из блока «Выход» блоками «Аналоговый выход тока», «Дискретный выход» и «Импульсный выход».

5.3.3 Объединение и агрегация

Концепт «объединение/агрегация» описывает структуру составных устройств.

Этот концепт связывает вместе перечни свойств составного устройства. Делается это посредством создания перечней свойств, описывающих различные части составного устройства, в рамках внешних списков свойств.

Пример — Сборное устройство регулирующего клапана включает в себя привод клапана и позиционирующее устройство, а также измеритель температуры, который состоит из термокармана, вставки, удлинителя и соединительной головки.

На рисунке 7 приведен пример объединения и(или) агрегирования, где перечень свойств регулирующего клапана содержит перечни свойств клапана, привода и позиционирующего устройства (каждый из которых является отдельным перечнем).

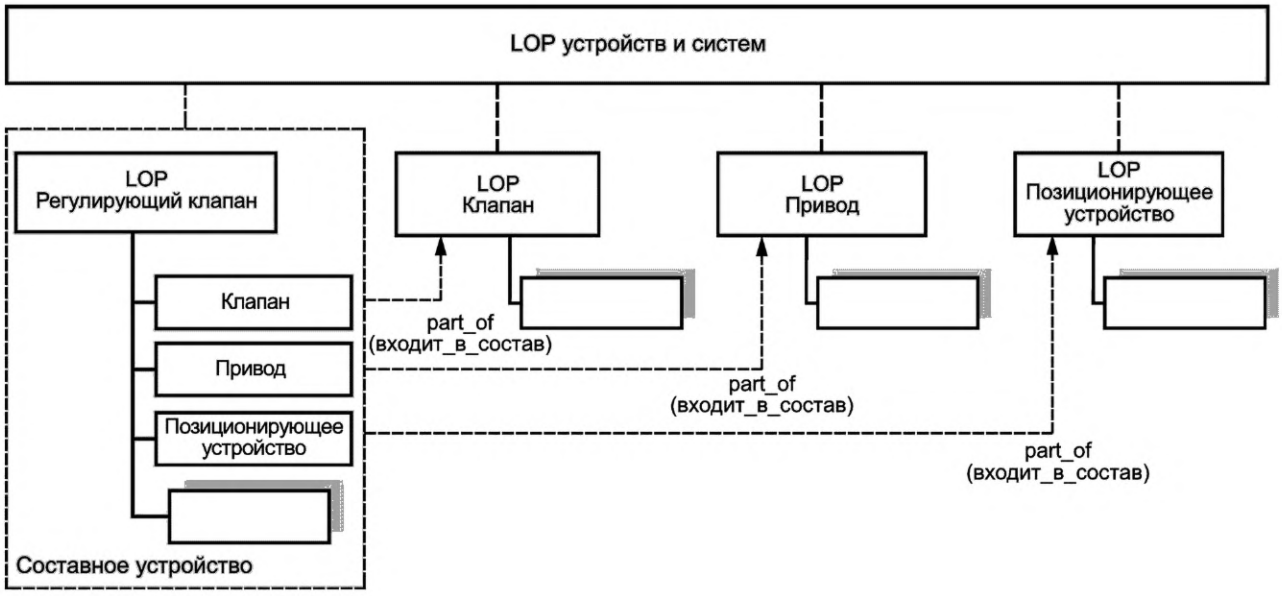

Рисунок 7 — Структура составного устройства

6 Типы перечней свойств

6.1 Общая информация

Большинство существующих систем классификации, использующих перечни свойств, сосредоточены исключительно на описании технических характеристик устройств. Настоящий стандарт учитывает другие аспекты типа устройства.

Эти аспекты определены с помощью нескольких типов перечней свойств. Технические характеристики устройства описаны в перечне свойств устройства (DLOP), а аспекты эксплуатации, например условия эксплуатации, включены в эксплуатационный перечень свойств (OLOP). Рассматриваются также и другие типы LOP, такие как административный перечень свойств (ALOP) и коммерческий перечень свойств (CLOP). Описание и основное содержание указанных перечней свойств приведены в следующих подразделах.

Для создания LOP применяют следующие правила:

- LOP, созданный для данного типа устройства, состоит из одного или нескольких типов LOP;
- тип LOP раскрывает один аспект типа устройства (см. также А.1);
- типы LOP образовывают первый структурный уровень LOP;
- тип LOP состоит из блоков, которые являются вторым структурным уровнем LOP;
- блоки и свойства встречаются на втором и последующих структурных уровнях LOP.

Каждый пользователь, располагая перечнем свойств, созданным для данного типа устройств, может использовать в процессе (проектирования, обслуживания, коммерческого использования и т. д.) любой тип LOP, позволяющий оптимизировать указанный процесс.

Использование этих типов LOP в производственных процессах разъяснено в В.1.

6.2 Административный перечень свойств

Административный перечень свойств (ALOP) может содержать информацию о типе документа (например, запрос, предложение) или о его выпуске (например, контактные данные автора), организационную и административную информацию, необходимую для обработки запроса, а также данные о заказчике. С его помощью можно определить местонахождение устройства на предприятии.

Обмен технической и деловой информацией является стандартной составляющей бизнес-процесса. Технические аспекты описывают в эксплуатационном перечне свойств и перечне свойств устройства. Существует ряд стандартов для обмена бизнес-аспектами. Если транзакционный обмен бизнес-аспектами не реализован, можно воспользоваться административным перечнем свойств, приведенным в Б.1.1.

6.3 Эксплуатационный перечень свойств

Эксплуатационный перечень свойств (OLOP) содержит аспекты, которые описывают среду эксплуатации устройства, требования к конструкции устройства, а также предельные условия работы.

Эксплуатационный перечень свойств входит в сферу применения настоящего стандарта. В ГОСТ Р 59557 и других стандартах, применяемых в отношении электронного обмена данными, рассмотрен OLOP различных устройств, используемых для измерения в производственных процессах.

Примечания

1 OLOP обычно служит основой запроса.

2 OLOP может содержать свойства, используемые или генерируемые системой CAE.

6.4 Перечень свойств устройства

Перечень свойств устройства (DLOP) используется для описания механической или электрической конструкций и характеристик устройства.

Перечень свойств устройства входит в сферу применения настоящего стандарта. В ГОСТ Р 59557 и других стандартах, применяемых в отношении электронного обмена данными, рассматривается DLOP различных устройств, используемых для измерения и контроля в производственных процессах.

Примечания

1 DLOP обычно служит в качестве основы для разработки предложения или простого технического описания, а также может служить основой для создания запроса.

2 DLOP может содержать свойства, используемые или генерируемые системой CAE.

3 Во время коммерческой операции перечнями свойств устройств можно обмениваться несколько раз. На каждом этапе будут добавляться новые свойства по мере появления соответствующих значений.

Свойства для OLOP и DLOP извлекают из единого словаря данных о компонентах, имеющих одинаковое значение. Однако существует вероятность того, что в реальном приложении одно и то же свойство из OLOP и DLOP будет иметь разные значения. Например, OLOP предоставляет информацию о (полном) сечении трубопровода в направлениях «снизу вверх» и «сверху вниз» в точке измерения или контроля. Однако фактический присоединительный размер измерительного или регулирующего устройства неизвестен до того момента, когда поставщик определит размер устройства. У регулирующих клапанов, многих устройств расхода массы и почти всех устройств вставного типа присоединительный размер устройства (уменьшенный) не обязательно совпадает с размером сечения согласно OLOP. Поэтому значение номинального диаметра, указанное в OLOP, может отличаться от номинального диаметра устройства в DLOP.

Связь между значениями свойств в OLOP и DLOP приведена на рисунке 8.

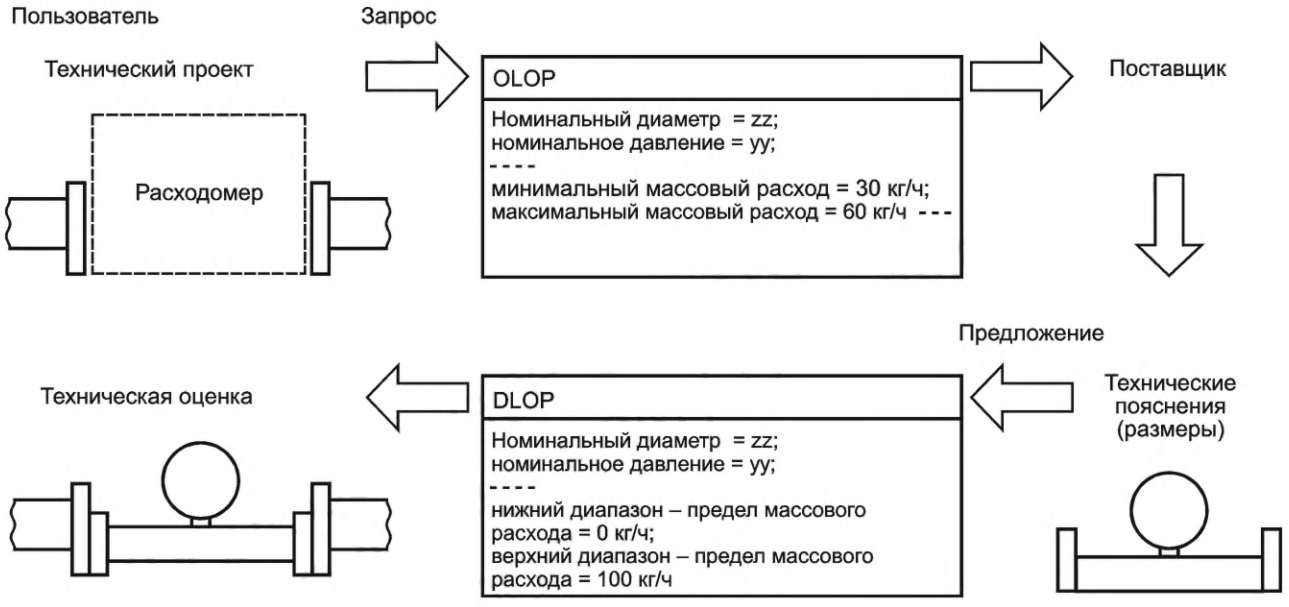

Рисунок 8 — Связь между значениями свойств в OLOP и DLOP

В техническом проекте установки указывают необходимость расходомера. Номинальный диаметр трубопровода составляет «zz», а номинальное давление — «yy». Измеряемый массовый расход составляет от 30 кг/ч до 60 кг/ч. OLOP создают на этапе технического проекта на основе проектных значений и других условий эксплуатации, а затем отправляют поставщику в качестве запроса.

У поставщика запрос проходит техническую оценку, после чего выбирают расходомер подходящего размера. Для выполнения технических требований предлагаемое устройство имеет отличное от номинального значение диаметра «xx» в OLOP. Диапазон измерения и другие значения также соответствуют диапазону расходомера (от 0 кг/ч до 100 кг/ч), а не тому, что указано в OLOP. Теперь данные об устройстве используют для создания DLOP, который будет отправлен заказчику в качестве предложения.

Заказчик может принять предложение и перепроектировать трубопровод с учетом размера расходомера или найти другого поставщика, который сможет предложить расходомер, соответствующий требованиям заказчика.

6.5 Коммерческий перечень свойств

Коммерческий перечень свойств содержит коммерческую информацию, такую как цена, сроки доставки, информацию о транспортировке, а также объем заказа или поставки.

Коммерческий перечень свойств не входит в область рассмотрения настоящего стандарта. Однако, если в указанном перечне содержатся свойства устройства, спецификации настоящего стандарта должны применяться.

Примечания

1 CLOP может играть важную роль в определенных производственных процессах, где учтены не только производственные, но и коммерческие свойства.

2 В настоящее время уже существует несколько стандартизованных методов обмена коммерческими данными, поэтому CLOP не подлежит рассмотрению в рамках настоящего стандарта.

6.6 Дополнительные типы перечней свойств

Помимо приведенных выше типов LOP, могут быть созданы другие типы LOP, описывающие важные аспекты типа устройства, используемые в рамках производственного процесса, такие как обслуживание и установка. Для этих аспектов могут быть созданы MLOP (LOP обслуживания) и ILOP (LOP установки). Настоящий стандарт не накладывает ограничений на создание дополнительных типов перечней свойств кроме тех, спецификации которых содержатся в настоящем стандарте, так как к ним должны быть применены правила структурирования и наполнения спецификаций.

6.7 Типы перечней свойств составных устройств

При создании LOP для составных устройств применяют следующее правило: тип LOP для составного устройства должен состоять из соответствующих типов LOP устройств, из которых состоит данное устройство в целом.

Подробное описание типов LOP составных устройств содержится в ГОСТ Р 59557 и других стандартах этого семейства.

7 Структурные и транзакционные данные

7.1 Идентификатор концепта

Для понимания описания продукта на естественном языке требуется, чтобы человек (понимающий естественный язык) использовал знание языка и знания об описываемом продукте. Недостатком представления данных о продукте на естественном языке является тот факт, что компьютеры не способны интерпретировать подобные описания, поскольку не понимают естественный язык.

Пример — На естественном языке торцевое соединение сопла можно описать следующим образом: торцевое соединение сопла сделано из нержавеющей стали 316L по DIN 2501, форма C, номинальный диаметр — DN 25, номинальное давление — PN 40, длина сопла — 300 мм.

Иногда для описания продукта или спецификации продукта используются пары «название-значение», которые удобны для чтения (например, в формате PDF). Такие листы спецификаций обычно являются одноязычными и не всегда локализуемыми. Вне контекста названия (термины) могут стать неоднозначными. Фактически, названия не дают четкого указания на свойство.

Пример — В удобочитаемом листе спецификации технологическое присоединение устройства, устанавливаемого на сопло, можно описать следующим образом: технологическое присоединение — фланец DN 25/PN 40, форма C, DIN 2501/316L, длина 300 мм.

С помощью идентификатора концепта идентифицируются такие «концепты» как блоки, свойства или единицы измерения, подробно описанные в справочном словаре. Идентификатор концепта однозначно указывает на описательную информацию концепта, такую как название и определение концепта. Информация в справочном словаре может быть многоязычной и даже локализованной (под страну, регион, а также рынок или компанию). На основе идентификаторов концептов можно создать однозначную многоязычную терминологию или другую информацию, такую как единицы измерения, присваиваемые свойству, обеспечивая контекст для интерпретации значений, используемых для описания и передачи.

Согласно [1] и [3] базовые семантические единицы (БСЕ) присваивают элементам словаря, чтобы создать универсальный уникальный идентификатор описаний из словаря. БСЕ — это машинно-интерпретируемые идентификаторы концептов, не предназначенные для использования людьми.

В настоящем стандарте используются удобочитаемые идентификаторы концептов, аналогичные тем, что приведены в ГОСТ Р 56213.5, и являющиеся упрощенной версией БСЕ. Префикс «IEC» означает, что данный концепт входит в базу данных компонентов IEC (МЭК).

Конкретный машинно-интерпретируемый формат обмена данными должен точно определять идентификаторы концептов; не следует использовать упрощенную удобочитаемую форму, которая приведена здесь.

Информация из приведенного выше примера может быть представлена однозначно с помощью идентификаторов концептов (см. таблицу 1).

Таблица 1 — Пример идентификаторов концепта

Идентификатор	Название	Значение
IEC-ABA437	Линия/сопло	—
IEC-ABA066	Длина сопла	300 мм
IEC-ABA394	Торцевое соединение	—
IEC-ABA144	Тип торцевого соединения	Фланец
IEC-ABA071	Номинальное давление	PN 40
IEC-ABA145	Номинальный диаметр	DN 25
IEC-ABA138	Шаблон лицевой стороны	Шаблон C
IEC-ABA263	Фактура лицевой поверхности	—
IEC-ABA156	Регламент проектирования	DIN 2501
IEC-ABA167	Материал	Нержавеющая сталь
IEC-ABA162	Код материала	316L
IEC-ABA170	Справочный стандарт для кода материала	AISI
IEC-ABA206	Тип прокладки	—
IEC-ABA253	Номинальный размер прокладки	—
IEC-ABA044	Материал для прокладки	—

Примечания

1 Свойства «линия/сопло» и «торцевое соединение» являются именами блоков и не имеют значений.

2 Значения свойств прокладки могут быть введены позже.

3 Между концептами могут существовать взаимосвязи, которые также важны для интерпретации концепта, например температура для коэффициента усиления в полупроводнике. Подобные взаимосвязи между идентификаторами концептов также можно выразить формально и однозначно (см. [1]).

7.2 Структурные данные

Задача структур и структурных элементов (структурных данных), описанных в разделах 5 и 6, состоит в создании основы для определения перечней свойств различных аспектов разных типов устройств и систем. Эти структурные данные описывают процесс статического моделирования абстракции устройств. Они определяют порядок свойств в блоке, а также порядок и вложенность блоков в перечне свойств.

7.3 Транзакционные данные

Когда информацию для описания одного или нескольких аспектов устройства необходимо передать другой стороне, это делают с помощью транзакционных данных (или электронной спецификации).

Целью транзакционных данных является передача информации из одной компьютерной системы в другую независимо от языка, используемого соответствующими компьютерными системами. Принимающая система использует структурные данные для интерпретации полученной информации, то есть для вложения значений в соответствующий контекст.

Примечание — Формат транзакционных данных необходимо согласовать с различными деловыми партнерами (см. пример в В.1).

Для распознавания идентификатора концепта, содержащегося в транзакционных данных, должен существовать механизм поиска и извлечения полного описания концепта из структурных данных, чтобы обеспечить возможность его интерпретации.

Пример — Длина сопла, позволяющая встроить его в технологическое соединение или присоединить к нему.

Транзакционные данные

-	IEC-ABA066	300	MMT

Примечание — MMT — это код единицы измерения «мм» в соответствии с кодом UN ECE. Этот код очень часто использовался для кодирования единицы измерения, содержащейся в транзакционных данных, чтобы обеспечить однозначность их содержимого.

Интерпретация

Длина сопла	IEC-ABA066	300	мм

Пример описания продукта на естественном языке, приведенный в 6.1, может использоваться для генерации транзакционных данных (см. таблицу 2).

Таблица 2 — Пример транзакционных данных

Значение	Транзакционные данные		
ID 1-го блока	IEC-ABA437		
ID свойства, значение 1-го свойства	IEC-ABA066	300	MMT
ID 2-го блока	IEC-ABA394		
ID свойства, значение 1-го свойства	IEC-ABA144	Фланец	
ID свойства, значение 2-го свойства	IEC-ABA071	PN 40	
ID свойства, значение 3-го свойства	IEC-ABA145	DN 25	
ID свойства, значение 4-го свойства	IEC-ABA138	Шаблон C	
ID свойства, значение 5-го свойства	IEC-ABA263		
ID свойства, значение 6-го свойства	IEC-ABA156	DIN 2501	
ID свойства, значение 7-го свойства	IEC-ABA167	Нержавеющая сталь	
ID свойства, значение 8-го свойства	IEC-ABA162	316L	

Окончание таблицы 2

Значение	Транзакционные данные		
ID свойства, значение 9-го свойства	IEC-ABA170	AISI	
ID свойства, значение 10-го свойства	IEC-ABA206		
ID свойства, значение 11-го свойства	IEC-ABA253		
ID свойства, значение 12-го свойства	IEC-ABA044		
Примечание — В данном примере единицу измерения имеет только первое свойство первого блока.			

Отдельные свойства обычно представлены исключительно глобальными уникальными идентификаторами и значениями, присвоенными этим идентификаторам. Если свойство имеет единицу измерения, используемую единицу измерения добавляют к значению свойства. Область значений свойств (например, целое число, действительное число, текст и т. д.) определяют в структурных данных свойств. Любое значение, присвоенное свойству, должно входить в соответствующую область значений свойства.

Можно передать одно или несколько значений свойств, для которых был определен список значений с помощью структурных данных.

В зависимости от реализации и выбранного формата данных, списки значений могут быть «неподтвержденными» (может быть передано любое значение) или «подтвержденными» (значение должно быть выбрано из соответствующего списка значений). Другие значения при этом не допускаются. Если для определенного свойства разрешено использование более одного значения, в транзакционных данных могут появиться два или более значения из списка значений для данного свойства.

Полный список свойств также идентифицируется с помощью одного уникального идентификатора.

Пример — Кориолисов расходомер соответствует IEC-ABA442.

Кориолисов расходомер	***IEC-ABA442***

Блок, содержащийся в перечне свойств, представлен ссылочным свойством, определяющим его контекст, а также его собственным идентификатором. Другой пример приведен в Б.1.

Пример — Свойства торцевого соединения.

Имя блока = имя ссылочного свойства	***Идентификатор ссылочного свойства***	***Идентификатор блока***
Торцевое соединение	***IEC-ABA237***	***IEC-ABA394***

В соответствии со значением, присвоенным связанному с ним свойству множества элементов, блок повторяется определенное количество раз. Если значение свойства множества элементов равно нулю, блок будет пропущен.

Управляющие свойства функции полиморфизма также могут содержать значения. Блок связан с управляющим свойством через значение константы своего класса. Управляющее свойство определяет выбранный блок. После этого, ни один посторонний блок в данном полиморфном наборе не появится в транзакционных данных. Транзакционные данные интерпретируются (например, в целях визуализации) с помощью структурных данных.

Пример визуализации транзакционных данных приведен в таблице 3. Еще один пример преобразования структурных данных в транзакционные данные приведен в В.1.

Таблица 3 — Пример визуализации транзакционных данных

ID LOP	IEC-ABA437			
Имя LOP	Линия/сопло			
Идентификатор свойства	Название	Значение	Единица	Идентификатор единицы измерения
IEC-ABA066	Длина сопла	300	мм	ММТ
ID LOP	IEC-ABA394			
Имя LOP	Торцевое соединение			
IEC-ABA144	Тип торцевого соединения	Фланец		
IEC-ABA071	Номинальное давление	PN 40		
IEC-ABA145	Номинальный диаметр	DN 25		
IEC-ABA138	Шаблон лицевой стороны	Шаблон C		
IEC-ABA263	Фактура лицевой поверхности			
IEC-ABA156	Регламент проектирования	DIN 2501		
IEC-ABA167	Материал	Нержавеющая сталь		
IEC-ABA162	Код материала	316L		
IEC-ABA170	Справочный стандарт для кода материала	AISI		
IEC-ABA206	Тип прокладки			
IEC-ABA253	Номинальный размер прокладки			
IEC-ABA044	Материал для прокладки			

Различие между структурными и транзакционными данными является ключевым элементом обработки перечней свойств. Однако в настоящем стандарте это различие используют только для описания концептуальной базы, а методология подробно не описана.

Поскольку в операционных данных и данных об устройстве существуют функции, которые выражаются только в виде цифр, формул или диаграмм, рекомендуется использовать формат передаваемого файла, который позволяет вложить в транзакционные сообщения документы из LOP.

Несмотря на то, что настоящий стандарт не определяет предпочтительный метод передачи структурных и транзакционных данных (сообщений) от одной стороны к другой, опыт практического использования технологии LOP свидетельствует о том, что наиболее удобным методом на данный момент является язык XML. Поскольку язык XML идеально подходит для обмена данными между двумя компьютерными системами, компьютеры могут генерировать и анализировать сообщения, что и является первоочередной задачей внедрения технологии LOP.

Приложение А
(обязательное)

Концептуальная модель перечней свойств

А.1 Структурные схемы перечней свойств

А.1.1 Структура перечней свойств

Структура перечней свойств, описанных на унифицированном языке моделирования (UML), приведена на рисунке А.1.

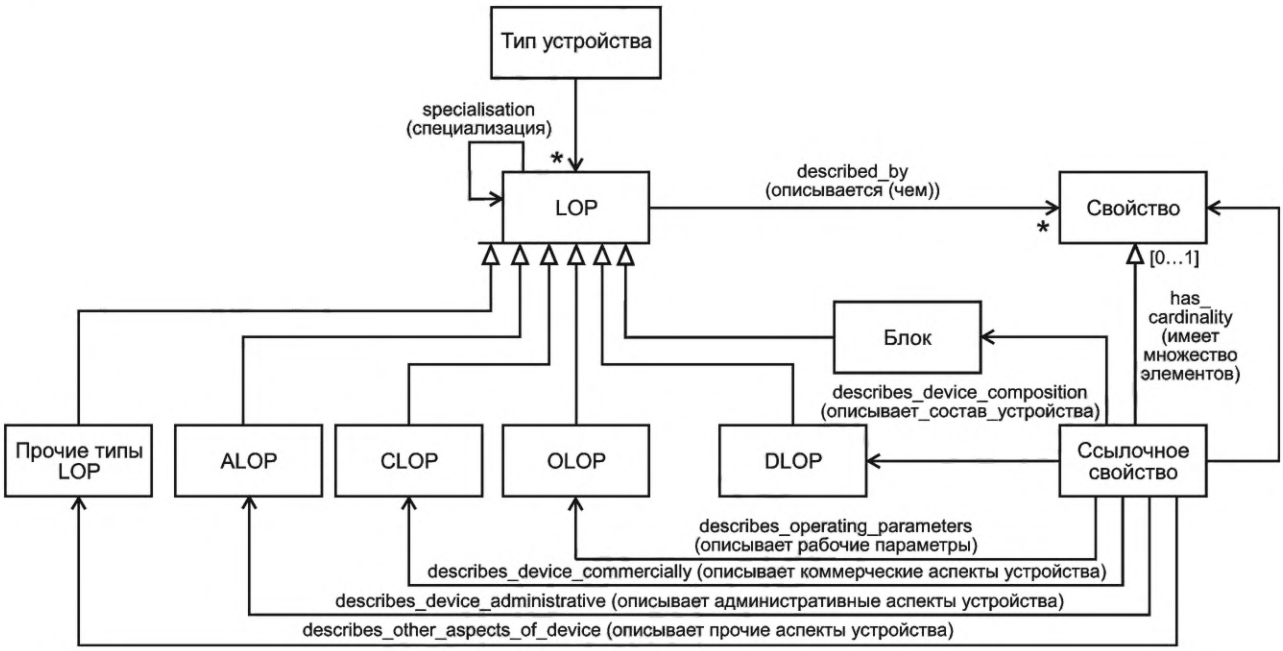

Рисунок А.1 — Упрощенная схема UML перечней свойств

А.1.2 Концептуальная схема UML модели данных

А.1.2.1 Общая информация

Модель UML, приведенная в данном приложении, не предназначена для практического использования (например, в базе данных). Ее цель заключается в том, чтобы объяснить концептуальные взаимосвязи между различными объектами.

Основные элементы и взаимосвязи из ГОСТ Р ИСО 13584-42 и ГОСТ Р МЭК 61360-2 содержатся в диаграмме UML, показанной на рисунке А.2, которая приведена в [6].

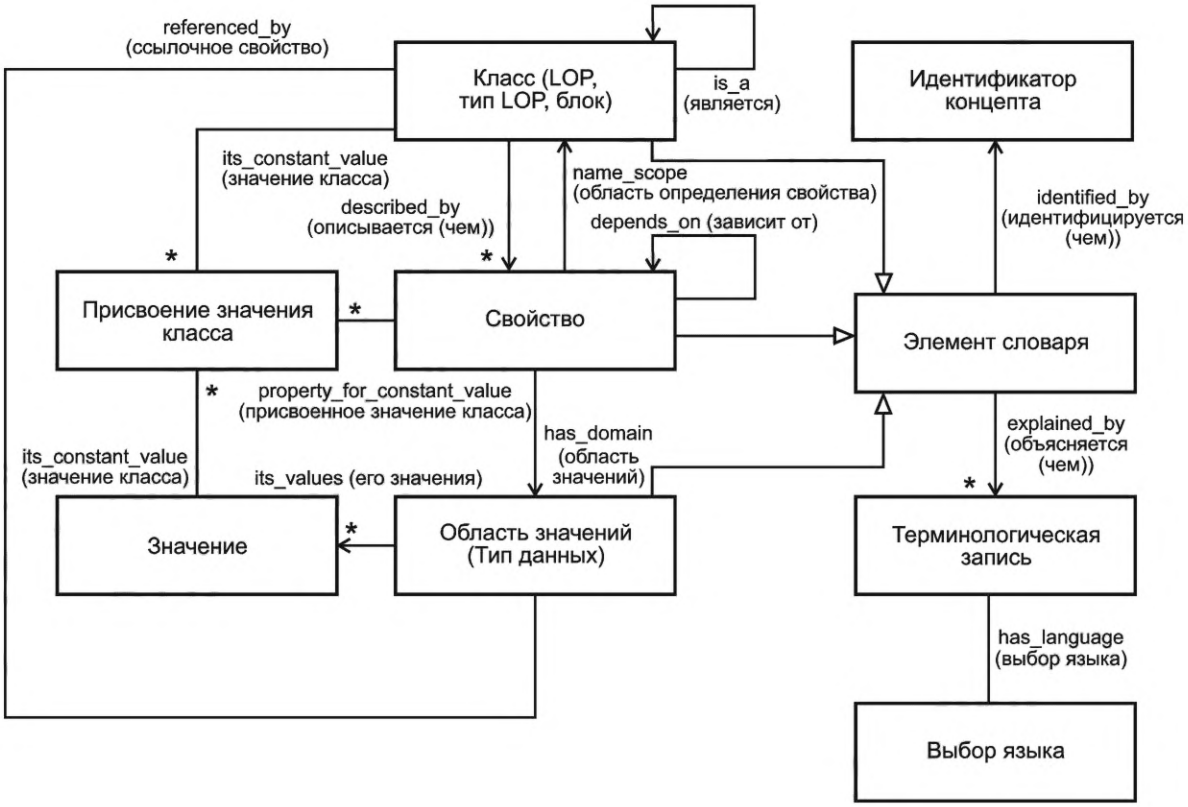

Рисунок А.2 — Концептуальная схема UML модели данных

Отдельные взаимосвязи элементов, приведенные на рисунке А.2, пояснены в следующих пунктах.

А.1.2.2 Уникальная идентификация каждого свойства (класса)

Каждый элемент словаря (например, свойство) имеет независимый от языка идентификатор концепта, который определяется однозначно во всем мире и включает в себя источник (создателя) указанного элемента словаря. Эта связь элемента словаря с идентификатором концепта обозначается как «identified_by» [идентифицируется (чем)].

А.1.2.3 Терминологические записи каждого элемента словаря

Каждый элемент словаря описан с помощью терминологических записей, таких как его название, определение и т. д. Эта связь обозначается как «explained_by» [объясняется (чем)].

А.1.2.4 Выбор языка терминологической записи

Каждой терминологической записи назначается выбор одного языка. Эта связь обозначается как «has_language» (выбор языка).

А.1.2.5 Область определения свойства

Чтобы прийти к семантически ясному значению каждого свойства, необходимо задать только одну область определения свойства. Эта связь обозначается как «name_scope» (область определения свойства).

В контексте данной рекомендации все свойства, типы устройств (перечни свойств, LOP) и блоки должны иметь одинаковую область определения.

А.1.2.6 Применение свойства в классе

Применение свойств — это процесс использования определенных свойств в классе (LOP, тип LOP или блок). Связь между типом устройства (LOP), типом LOP или блоком и набором фактических свойств обозначается как «described_by» [описывается (чем)].

А.1.2.7 Абстракция с использованием универсальных классов

Концепт обобщения/специализации используют для выражения того, что конкретный блок является специализированным значением более общего блока и имеет специализированное определение или дополнительные свойства, или функции. Связь между специализированным классом и универсальным классом обозначается как «is_a» (является).

Примечания

1 Концепт «обобщение/специализация» является основой полиморфизма. Полиморфизм работает по принципу, согласно которому каждое утверждение, применяемое к данной абстракции, должно также применяться ко всем специализациям в этой абстракции.

2 С помощью этого подхода создается древовидная структура, в которой каждый узел представляет собой абстракцию, а дочерние узлы являются подмножествами этой абстракции. Не следует путать это дерево иерархии с иерархической структурой систем классификации.

А.1.2.8 Область значений свойств

Для улучшения семантики свойствам может быть назначена четкая область значений (например, тип данных: число, логическое значение и т. д.), которая описывает набор допустимых значений.

Область значений — это описание набора допустимых значений свойства.

Связь между свойством и его областью значений обозначается как «has_domain» (область значений).

А.1.2.9 Допустимые значения в области значений свойства

Семантика области значений свойства может быть расширена дополнительно, если свойство имеет набор допустимых значений в описании. Этот набор допустимых значений называется списком определенных значений.

Связь между свойством и набором его определенных значений обозначается как «its_values» (его значения).

А.1.2.10 Свойства, выражающие составление/агрегацию

Для составных устройств необходимо определить порядок их сборки. В данном случае LOP будет содержать «ссылочное свойство», которое относится к LOP (составление/агрегация) либо к блоку (абстракция свойства).

Ссылочное свойство указывает на класс (LOP или блок). Таким образом, свойство имеет другую ссылку на тип данных, говорящую о том, что область — это набор объектов, описываемых LOP или блоком.

Связь между ссылочным свойством и ссылочным классом обозначается как «referenced_by» (ссылочное свойство).

На рисунке А.2 связь «referenced_by» (ссылочное свойство) интерпретируется как связь «part_of referenced_by» (часть из ссылочного свойства) для моделирования состава продукта либо как связь «consists_of» (состоит из) для моделирования абстракции свойств.

А.1.2.11 Свойства, зависящие от других свойств

Свойство может зависеть от другого свойства, которое будет контролировать указанное свойство.

Эта связь обозначается как «depends_on» (зависит от).

Примечание — Зависимость свойств является основой множества элементов. В множестве элементов свойство области значений набора ссылочных свойств зависит от контрольного свойства, которое определяет, сколько ссылочных свойств должно быть создано в наборе.

А.1.2.12 Присвоение значения класса

Некоторые свойства могут иметь постоянные значения, если они использованы в определенном классе.

Эта связь между присвоенным значением класса и значением обозначается как «its_contstant_value» (значение класса).

Связь между присвоенным значением класса и свойством обозначается как «property_for_constant_value» (присвоенное значение класса)

Связь между классом и присвоенным значением класса обозначается как «its_constant_value» (значение класса).

Примечание — Присвоение значений классам является основой полиморфизма. Согласно принципу полиморфизма, в определенном списке значений для каждого значения должна существовать специализация блока, которому присвоено соответствующее значение класса. Такая структура позволяет при выборе значения из списка значений найти соответствующий специализированный блок, заменяющий более общий блок в контексте выбора значения.

А.1.2.13 Отличие общей модели от функциональной модели

Каждый измерительный прибор моделируют с помощью различных типов LOP. В терминологии, приведенной в [3], различные типы LOP не всегда описывают сам продукт, а скорее применяются к продукту (например, требования к продукту) и в совокупности называются функциональной моделью.

Функциональные модели предотвращают создание неудобных в обращении длинных перечней свойств, в которых сложно выполнять поиск. Они помогают каждому участнику цепочки поставок быстро найти свой собственный перечень свойств.

Приложение Б
(справочное)

Использование перечней свойств

Б.1 Примеры перечня свойств

Б.1.1 Общая информация

В приложении приведены два примера использования перечней свойств (LOP) с целью лучшего понимания LOP, представленных в настоящем стандарте, и их структурных элементов, таких как блок, множество элементов и полиморфизм.

Б.1.2 Пример административного LOP

В таблице Б.1 содержится пример административного блока свойств с блочной структурой, использующий множество элементов. В таблице приведены структурные данные LOP.

В строке, где изображен блок, присутствует идентификатор ссылочного свойства, которое ссылается на блок. Если блоку предшествует свойство множества элементов, блок будет повторяться в транзакционных данных столько раз, сколько указано в значении множества элементов (показано как Блок (R) в таблице).

Таблица Б.1 — Пример административного перечня свойств

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)	Идентификатор свойства	Идентификатор блока
Представление оборудования со всеми свойствами			
Административный перечень свойств	тип LOP		IEC-ABA439
Информация о документе	Ссылочное свойство + Блок	IEC-ABA294	IEC-ABA362
Идентификатор документа	Свойство	IEC-ABA164	
Версия документа	Свойство	IEC-ABA168	
Редакция документа	Свойство	IEC-ABA113	
Тип документа	Свойство	IEC-ABA274	
Дата создания	Свойство	IEC-ABA272	
Время создания	Свойство	IEC-ABA285	
Автор	Свойство	IEC-ABA087	
Назначение документа	Свойство	IEC-ABA079	
Описание документа	Свойство	IEC-ABA121	
Язык	Свойство	IEC-ABA152	
Замечания	Свойство	IEC-ABA126	
Информация о проекте	Ссылочное свойство + Блок	IEC-ABA104	IEC-ABA398
Номер проекта	Свойство	IEC-ABA309	
Номер подпроекта	Свойство	IEC-ABA210	
Название проекта	Свойство	IEC-ABA218	
Компания	Свойство	IEC-ABA264	
Место функционирования организации	Свойство	IEC-ABA245	
Область	Свойство	IEC-ABA188	
Предприятие	Свойство	IEC-ABA196	
Единица	Свойство	IEC-ABA011	

Продолжение таблицы Б.1

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)	Идентификатор свойства	Идентификатор блока
Оборудование	Ссылочное свойство + Блок	IEC-ABA015	IEC-ABA426
Идентификатор сопутствующего оборудования	Свойство	IEC-ABA053	
Назначение сопутствующего оборудования	Свойство	IEC-ABA099	
Описание услуги	Свойство	IEC-ABA072	
Устройство	Ссылочное свойство + Блок	IEC-ABA247	IEC-ABA441
Идентификационный код устройства	Свойство	IEC-ABA038	
Назначение устройства	Свойство	IEC-ABA251	
Описание сервиса устройства	Свойство	IEC-ABA252	
Идентификатор/имя тэга PCE	Свойство	IEC-ABA305	
Категория и функции PCE	Свойство	IEC-ABA321	
Описание PCE	Свойство	IEC-ABA447	
Схема производственного процесса/ Справочный документ	Свойство	IEC-ABA249	
Схемы трубопроводов и КИП/ справочный документ	Свойство	IEC-ABA186	
Число участников	Свойство множества элементов	IEC-ABA204	
Участник	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA212	IEC-ABA372
Роль участника	Свойство	IEC-ABA276	
Идентификатор участника	Ссылочное свойство + Блок	IEC-ABA303	IEC-ABA379
Номер участника	Свойство	IEC-ABA229	
Тип номера участника	Свойство	IEC-ABA242	
Адрес	Ссылочное свойство + Блок	IEC-ABA355	IEC-AAA091
Адрес 1	Свойство	IEC-ABA346	
Адрес 2	Свойство	IEC-ABA341	
Адрес 3	Свойство	IEC-ABA314	
Подразделение	Свойство	IEC-ABA073	
Улица	Свойство	IEC-ABA286	
Почтовый код	Свойство	IEC-ABA281	
Номер почтового ящика	Свойство	IEC-ABA295	
Код почтового ящика	Свойство	IEC-ABA142	
Город	Свойство	IEC-ABA129	

Продолжение таблицы Б.1

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)	Идентификатор свойства	Идентификатор блока
Регион	Свойство	IEC-ABA134	
Страна	Свойство	IEC-ABA092	
Номер плательщика НДС	Свойство	IEC-ABA028	
Количество телефонных номеров	Свойство множества элементов	IEC-ABA148	
Телефон	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA153	IEC-ABA399
Номер телефона	Свойство	IEC-ABA160	
Тип номера телефона	Свойство	IEC-ABA086	
Количество номеров факсов	Свойство множества элементов	IEC-ABA082	
Факс	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA050	IEC-ABA436
Номер факса	Свойство	IEC-ABA069	
Тип номера факса	Свойство	IEC-ABA021	
URL	Свойство	IEC-ABA017	
Количество адресов электронной почты	Свойство множества элементов	IEC-ABA033	
E-mail	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA036	IEC-ABA395
Адрес электронной почты	Свойство	IEC-ABA045	
Тип адреса электронной почты	Свойство	IEC-ABA004	
Открытый ключ	Свойство	IEC-ABA030	
Тип открытого ключа	Свойство	IEC-ABA056	
Примечания к адресу	Свойство	IEC-ABA064	
Число контактов	Свойство множества элементов	IEC-ABA068	
Контактная информация	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA090	IEC-AAA097
Должность контактного лица	Свойство	IEC-ABA173	
Имя контактного лица	Свойство	IEC-ABA105	
Имя	Свойство	IEC-ABA130	
Отчество	Свойство	IEC-ABA102	
Должность	Свойство	IEC-ABA002	
Ученое звание	Свойство	IEC-ABA171	
Описание контакта	Свойство	IEC-ABA012	
Количество телефонных номеров	Свойство множества элементов	IEC-ABA148	

Окончание таблицы Б.1

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)	Идентификатор свойства	Идентификатор блока
Телефон	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA153	IEC-ABA399
Номер телефона	Свойство	IEC-ABA160	
Тип номера телефона	Свойство	IEC-ABA086	
Количество номеров факсов	Свойство множества элементов	IEC-ABA082	
Факс	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA050	IEC-ABA436
Номер факса	Свойство	IEC-ABA069	
Тип номера факса	Свойство	IEC-ABA021	
URL	Свойство	IEC-ABA017	
Количество адресов электронной почты	Свойство множества элементов	IEC-ABA033	
E-mail	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA036	IEC-ABA395
Адрес электронной почты	Свойство	IEC-ABA045	
Тип адреса электронной почты	Свойство	IEC-ABA004	
Открытый ключ	Свойство	IEC-ABA030	
Тип открытого ключа	Свойство	IEC-ABA056	
Число вложений	Свойство множества элементов	IEC-ABA027	
Вложение	Ссылочное свойство + Блок (R)	IEC-ABA296	IEC-ABA396
Язык	Свойство	IEC-ABA152	
Место	Свойство	IEC-ABA325	
Контейнер	Свойство	IEC-ABA349	
MIME-тип	Свойство	IEC-ABA312	
Источник	Свойство	IEC-ABA052	
Описание	Свойство	IEC-ABA298	
Альтернативный текст	Свойство	IEC-ABA329	
Цель	Свойство	IEC-ABA333	
Дополнительная информация	Ссылочное свойство + Блок	IEC-ABA259	IEC-AAA099
Допускается частичная поставка	Свойство	IEC-ABA238	
Замечания	Свойство	IEC-ABA126	

Б.1.3 Пример части эксплуатационного перечня свойств

В таблице Б.2 приведен пример части эксплуатационного перечня свойств расходомера. Эта часть сформирована с помощью создания соответствующего представления OLOP расходомера. У каждого представления должно быть имя, в данном примере имя — «IEC view». Поскольку OLOP для конкретных типов устройств представлены в ГОСТ Р 59557 и других стандартах этого семейства, идентификаторы свойств и блоков здесь не приведены.

Таблица Б.2 — Пример эксплуатационного перечня свойств

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)
Список оборудования ограничен представлением МЭК	
Эксплуатационный перечень свойств расходомера	Тип LOP
Административная информация	Ссылочное свойство + Блок
Информация о документе	Ссылочное свойство + Блок
Идентификатор документа	Свойство
Тип документа	Свойство
Версия документа	Свойство
Редакция документа	Свойство
Дата создания	Свойство
Автор	Свойство
Замечания	Свойство
Информация о проекте	Ссылочное свойство + Блок
Номер проекта	Свойство
Число устройств	Свойство множества элементов
Устройство	Ссылочное свойство + Блок (R)
Идентификатор/имя тега PCE	Свойство
Базовые условия	Ссылочное свойство + Блок
Абсолютное базовое давление	Свойство
Базовая температура	Свойство
Число режимов процесса	Свойство множества элементов
Экземпляр процесса	Ссылочное свойство + Блок (R)
Назначение режима процесса	Свойство
Переменные экземпляра процесса	Ссылочное свойство + Блок
Общее количество жидкости	Ссылочное свойство + Блок
Назначение жидкости	Свойство
Массовый расход	Свойство
Нормированный объемный расход	Свойство
Абсолютное давление	Свойство
Температура	Свойство
Проектные условия эксплуатации устройства	Ссылочное свойство + Блок
Проектные условия производственного процесса	Ссылочное свойство + Блок
Нормальные проектные условия производственного процесса	Ссылочное свойство + Блок
Минимальный массовый расход	Свойство

Окончание таблицы Б.2

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)
Минимальный нормированный объемный расход	Свойство
Максимальный массовый расход	Свойство
Максимальный нормированный объемный расход	Свойство
Проектные условия безопасности	Ссылочное свойство + Блок
Количество отклонений конструкции	Свойство множества элементов
Проектное ограничение рабочих характеристик	Ссылочное свойство + Блок (R)
Максимальное расчетное абсолютное давление	Свойство
Максимальная расчетная температура	Свойство
Линии или сопло оборудования	Ссылочное свойство + Блок
Количество линий/сопел	Свойство множества элементов
Линия/сопло	Ссылочное свойство + Блок (R)
Роль линии или сопла	Свойство
Номинальное давление	Свойство
Номинальный диаметр	Свойство
Торцевое соединение	Ссылочное свойство + Блок
Тип торцевого соединения	Свойство
Номинальное давление	Свойство
Номинальный диаметр	Свойство
Шаблон лицевой стороны	Свойство
Фактура лицевой поверхности	Свойство
Регламент проектирования	Свойство
Материал	Свойство
Код материала	Свойство
Справочный стандарт для кода материала	Свойство
Количество физических локаций	Свойство множества элементов
Физическое местонахождение	Ссылочное свойство + Блок (R)
Назначение физической локации	Свойство
Идентификация PCE	Свойство
Число классификаций внутренних/внешних зон	Свойство
Классификация внутренних/внешних зон	Ссылочное свойство + Блок
Зона	Свойство
Уровень защиты оборудования	Свойство
Класс	Свойство
Раздел	Свойство
Группа	Свойство
Температурный класс	Свойство
Стандарт классификации зон	Свойство

Б.1.4 Пример части LOP устройства

В таблице Б.3 приведен пример части перечня свойств устройства. Эта часть сформирована с помощью создания соответствующего представления DLOP расходомера. У каждого представления должно быть имя, в данном примере имя — «IEC view». Поскольку DLOP для конкретных типов устройств приведены в ГОСТ Р 59557 и других стандартах этого семейства, идентификаторы свойств и блоков здесь не приводятся.

Таблица Б.3 — Пример перечня свойств устройства

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)
Список оборудования ограничен представлением IEC	
Эксплуатационный перечень свойств расходомера	тип LOP
Административная информация	Ссылочное свойство + Блок
Информация о документе	Ссылочное свойство + Блок
Идентификатор документа	Свойство
Тип документа	Свойство
Версия документа	Свойство
Редакция документа	Свойство
Дата создания	Свойство
Автор	Свойство
Замечания	Свойство
Информация о проекте	Ссылочное свойство + Блок
Номер проекта	Свойство
Число устройств	Свойство множества элементов
Устройство 1	Ссылочное свойство + Блок (R)
Идентификатор/имя тега PCE	Свойство
Данные об устройстве	Ссылочное свойство + Блок
Идентификация	Ссылочное свойство + Блок
Наименование производителя	Свойство
Тип продукта производителя	Свойство
Код продукта производителя	Свойство
Вход	Ссылочное свойство + Блок
Количество измеряемых переменных	Свойство множества элементов
Измеряемая переменная	Ссылочное свойство + Блок (R)
Идентификация PCE	Свойство
Тип измеряемой переменной	Свойство
Измерение массового расхода	Ссылочное свойство + Блок
Диапазон измерения	Ссылочное свойство + Блок
Измерение массового расхода	Свойство
Верхний предел диапазона массового расхода	Свойство
Количество выходов	Свойство множества элементов
Выход	Ссылочное свойство + Блок (R)
Идентификация PCE	Свойство
Тип выхода	Контрольное свойство

Продолжение таблицы Б.3

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)
Аналоговый выход тока	Ссылочное свойство + Блок
Конфигурация аналогового сигнала	Ссылочное свойство + Блок
Тип присвоенной переменной	Свойство
Назначенный диапазон значений расхода	Ссылочное свойство + Блок
Нижнее значение диапазона массового расхода	Свойство
Верхнее значение диапазона массового расхода	Свойство
Параметры аналогового выхода тока	Ссылочное свойство + Блок
Нижнее значение диапазона выхода тока	Свойство
Верхнее значение диапазона выхода тока	Свойство
Свойства производительности	Ссылочное свойство + Блок
Количество переменных производительности	Свойство множества элементов
Переменная производительности	Ссылочное свойство + Блок (R)
Идентификация PCE	Свойство
Тип переменной производительности	Свойство
Производительность массового расхода	Ссылочное свойство + Блок
Точность измерения массового расхода	Ссылочное свойство + Блок
Погрешность измерения массового расхода	Ссылочное свойство + Блок
Погрешность измерения максимального массового расхода	Свойство
Рабочие условия эксплуатации	Ссылочное свойство + Блок
Условия процесса	Ссылочное свойство + Блок
Условия безопасности проектирования производственного процесса	Ссылочное свойство + Блок
Номинальное давление	Свойство
Расчетные условия эксплуатации	Ссылочное свойство + Блок
Максимальная рабочая температура процесса	Свойство
Механическая и электротехническая конструкция	Ссылочное свойство + Блок
Габаритные размеры и вес	Ссылочное свойство + Блок
Длина встроенного устройства	Свойство
Конструктивное исполнение	Ссылочное свойство + Блок
Блок расходомерной трубы кориолисова расходомера	Ссылочное свойство + Блок
Материал измерительной трубки	Свойство
Корпус расходомера	Ссылочное свойство + Блок
Количество торцевых соединений	Свойство множества элементов
Торцевое соединение 1	Ссылочное свойство + Блок (R)
Тип торцевого соединения	Свойство
Номинальное давление	Свойство
Номинальный диаметр	Свойство
Шаблон лицевой стороны	Свойство
Фактура лицевой поверхности	Свойство

Окончание таблицы Б.3

Наименование типа, блока или свойства LOP	Изображение линии (объекта)
Регламент проектирования	Свойство
Материал	Свойство
Код материала	Свойство
Справочный стандарт для кода материала	Свойство
Второй корпус кориолисова расходомера	Ссылочное свойство + Блок
Давление разрыва второго корпуса	Свойство
Число одобренных проектов механизма взрывозащиты	Свойство множества элементов
Утверждение взрывозащитной конструкции	Ссылочное свойство + Блок (R)
Класс	Свойство
Раздел	Свойство
Группа	Свойство
Зона	Свойство
Уровень защиты оборудования	Свойство
Число групп и категорий устройств	Свойство множества элементов
Группы и категории устройств	Ссылочное свойство + Блок (R)
Группа оборудования/Группа устройств	Свойство
Категория устройства	Свойство
Тип взрывоопасной среды	Свойство
Тип защиты	Свойство
Температурный класс	Свойство
Кодировка температуры	Свойство
Региональный идентификатор	Свойство
Работоспособность	Ссылочное свойство + Блок
Человеко-машинный интерфейс	Ссылочное свойство + Блок
Тип дисплея/индикатора	Свойство
Функции HMI	Свойство
Источник питания	Ссылочное свойство + Блок
Входная цепь электропитания	Ссылочное свойство + Блок
Количество проводов	Свойство
Напряжение	Свойство
Тип напряжения	Свойство
Сертификаты и разрешения	Ссылочное свойство + Блок
Допуск к работе в опасных зонах	Ссылочное свойство + Блок
Тип допуска к работе в опасных зонах	Свойство
Утверждение взрывозащитной конструкции	Свойство
Маркировка Ex	Свойство
Документы и примечания к устройству	Ссылочное свойство + Блок
Замечания	Свойство

Приложение В
(справочное)

Примеры использования для проектирования

В.1 Использование перечней свойств в процессе проектирования

Использование LOP в процессе проектирования строится на базе процесса создания проекта по управлению процессами. В качестве примера рассматривают этапы предварительного проектирования, формирования запроса и предложения, выбора и детального проектирования. На рисунке В.1 показано, какие типы LOP используют на каждом этапе. Они выделены жирным шрифтом на сером фоне.

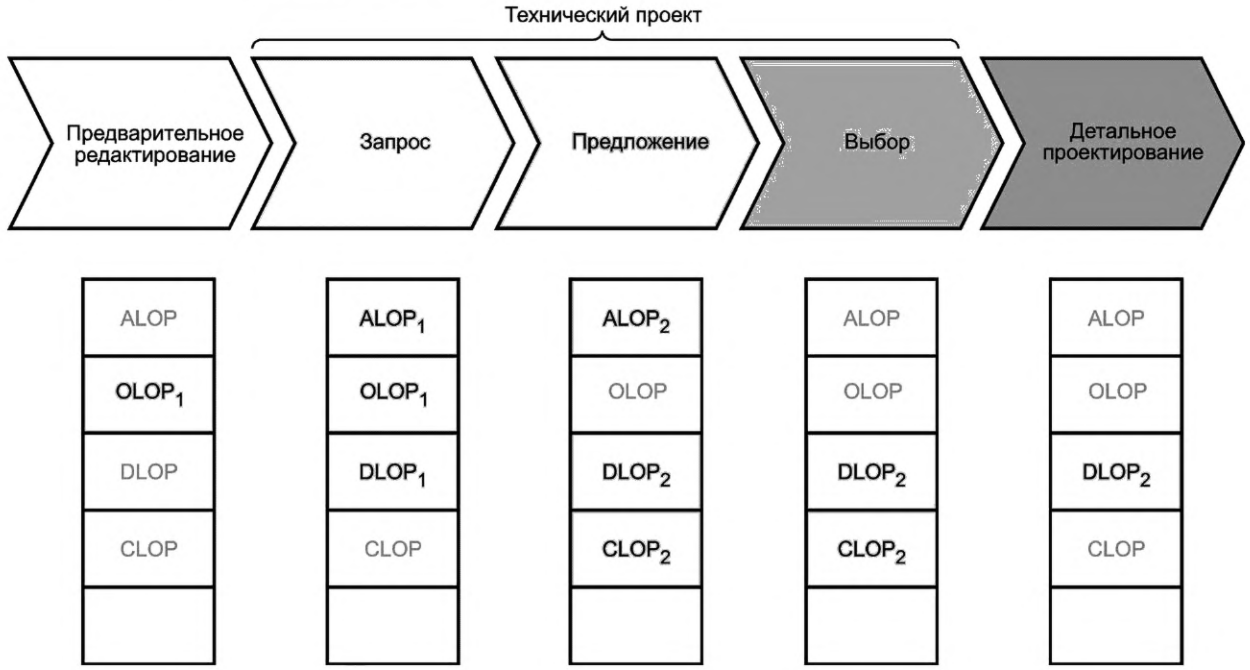

Рисунок В.1 — Использование типов LOP на отдельных этапах проекта

Рабочий процесс должен быть в значительной степени автоматизирован. Оформление заказа или технического запроса выполняет заказчик следующим образом:

- заказчик должен иметь доступ к инструменту для обработки перечней свойств, например инструмент CAE;
- заказчик выбирает соответствующий тип устройства (перечень свойств) для конкретного случая использования;
- заказчик вводит данные запроса в шаблон ввода инструмента. Обычно создается ALOP, OLOP и DLOP;
- инструмент генерирует транзакционный файл (данные транзакции), который отправляется через Интернет одному или нескольким поставщикам.

Для создания транзакционного файла может быть использован любой подходящий метод. Однако для того, чтобы использовать возможности настоящего стандарта и других стандартов этого семейства в полной мере, следует отдавать предпочтение компьютерному методу.

Некоторые системы CAE состоят из нескольких модулей: модуля технологического проектирования, включая технологическую схему, модуля систем трубопроводов и модуля оборудования управления технологическим процессом. Когда создают новую спецификацию цикла, модуль управления процессом может импортировать необходимые данные из модуля технологического проектирования. Проектировщик оборудования для управления технологическим процессом избавляется от многочисленных задач, требующих ручного ввода данных, благодаря стандартизированным концептам (LOP, блок, свойства). Кроме того, повышается качество данных.

Передаваемая информация используется поставщиком для создания предложения. Поставщик вносит дополнительные данные или редактирует содержимое DLOP. Поставщик также добавляет свой собственный ALOP и, прежде всего, CLOP с коммерческими данными. Затем поставщик отправляет это предложение заказчику в заранее согласованном формате.

Опыт показал, что при обмене данными между двумя сторонами для правильного выполнения рабочего процесса очень важно, чтобы данные, введенные создателем сообщения, были включены в ALOP.

После этого заказчик может сравнить предложения, полученные от разных поставщиков, и выбрать наиболее подходящее для него предложение. Поскольку каждому свойству присвоен уникальный идентификационный код, значения свойств в предложении можно оценить с помощью компьютера. Заказчик также может использовать данные, предоставленные поставщиком (или поставщиками), для формирования собственной производственной или системной документации. В результате заказчик не только получает данные о требованиях к устройству, но и подробную документацию к конкретному устройству, которую он может использовать для формирования повторного заказа, либо может ссылаться на него при возникновении каких-либо вопросов об устройстве.

Чтобы обеспечить воспроизводимость рабочего процесса, как поставщики, так и заказчик должны иметь соответствующую техническую инфраструктуру.

В рассматриваемом рабочем процессе может быть использован следующий принцип. Все данные о конкретном устройстве вводят в ИТ-систему или систему управления технологическим процессом только один раз на протяжении выполнения всей цепочки подпроцессов рабочего процесса. Соблюдение этого принципа значительно повышает качество обработки данных.

Применение перечней свойств и обмен данными объясняется с помощью рабочего процесса, изображенного на рисунке В.2.

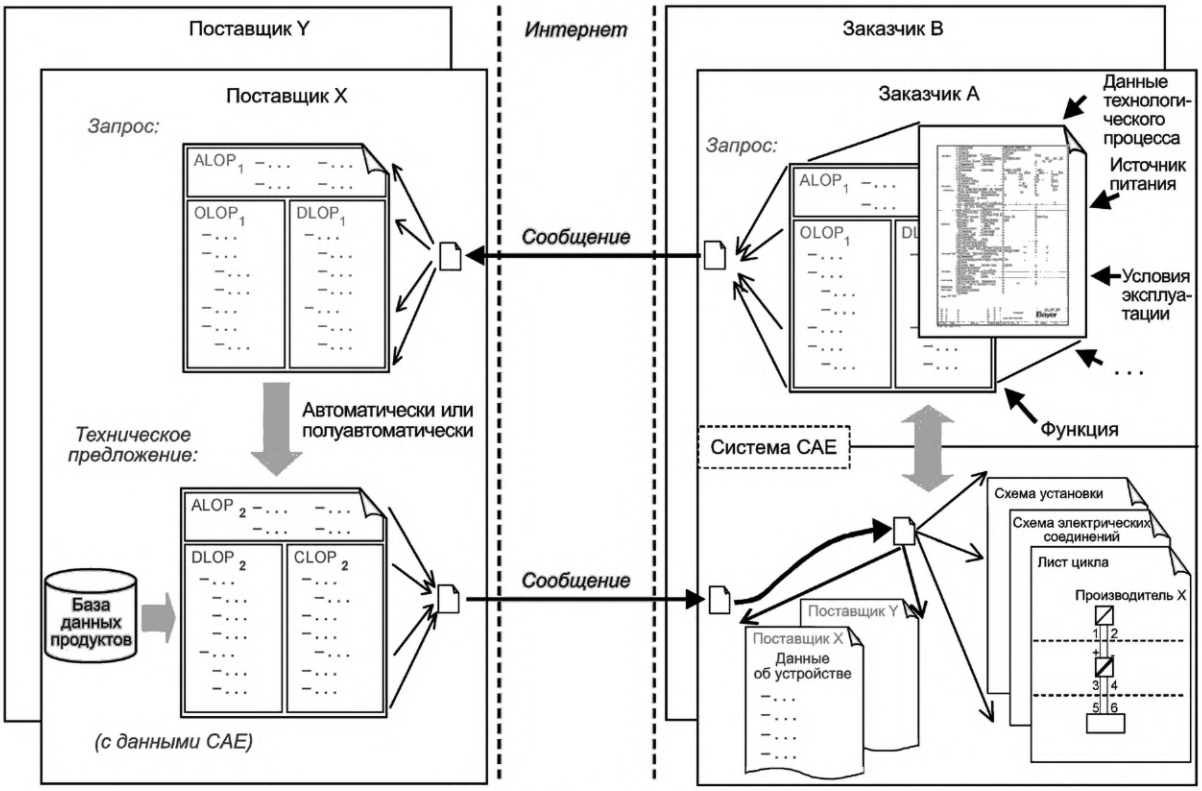

Рисунок В.2 — Обмен данными в технологическом процессе

На рисунке В.2 также показано, как обрабатываются сообщения, содержащие требуемые типы LOP, в рамках технологического процесса. Сообщение-запрос состоит из $ALOP_1$, $OLOP_1$ и $DLOP_1$. Все три перечня должны быть включены в один файл. $ALOP_1$ содержит информацию о том, что речь идет о запросе, а также данные об авторе сообщения; в нашем случае данные хотя бы одного контактного лица поставщика. $OLOP_1$ содержит информацию об условиях эксплуатации, которые должны выполняться при проектировании запрошенного устройства. Владельцем данных $OLOP_1$ является заказчик, поэтому он несет за них ответственность. Как правило, $DLOP_1$ пуст, но у заказчика могут быть особые требования к устройству.

Ответное сообщение поставщика отправляется через другой файл. Оно состоит из $ALOP_2$, $DLOP_2$ и $CLOP_2$. $ALOP_2$ содержит информацию о том, что речь идет о предложении, а также данные об авторе сообщения; в нашем случае данные хотя бы одного контактного лица заказчика. Роль $DLOP_2$ в данном сообщении — предоставить описание устройства, являющегося объектом предложения. Поставщик является владельцем данных, содержащихся в $DLOP_2$, и несет за них ответственность. $CLOP_2$ содержит коммерческую информацию о предлагаемом устройстве, а его владелец также является поставщиком. Заказчик не может менять содержимое $DLOP_2$ и $CLOP_2$ при использовании этих LOP для создания заказа.

LOP: $DLOP_1$ и $DLOP_2$, имеющие формат транзакционных данных, выполняют разные функции в рамках рабочего процесса, несмотря на то, что они создаются на основе одних и тех же структурных данных. То же самое

относится к $ALOP_1$ и $ALOP_2$. Оба документа выполняют одну и ту же роль (содержат данные заголовка сообщения), но имеют разное наполнение. Индексы 1 и 2 имеют такое же значение, как и на рисунке В.1.

Основными задачами LOP в рабочем процессе проектирования являются:

- описание эксплуатационных и функциональных требований, предъявляемых к устройству управления технологическим процессом;
- предоставление поставщиком на базе этих требований предложения в отношении подходящего устройства управления технологическим процессом;
- заказ устройства через систему закупок;
- документирование данных устройства управления технологическим процессом в структурированном виде;
- предоставление данных об устройстве для планирования с помощью инструментов CAE.

Структурные данные о каждом типе устройства содержатся в LOP для этого типа устройства. Данные для этого LOP берут из OLOP или DLOP (см. также раздел 5). Структурные данные определяют последовательность свойств или блоков свойств и порядок структурных элементов, которые индексируются соответствующим образом.

Транзакционные данные об установленных устройствах или требованиях к устройствам передаются между заказчиком и поставщиком или между различными техническими подразделениями компании. Таким образом, значения присваиваются свойствам, определенным структурой, а затем передаются в файл для обмена.

В примере, приведенном на рисунке В.3, изображены структурные данные, используемые для генерации транзакционных данных.

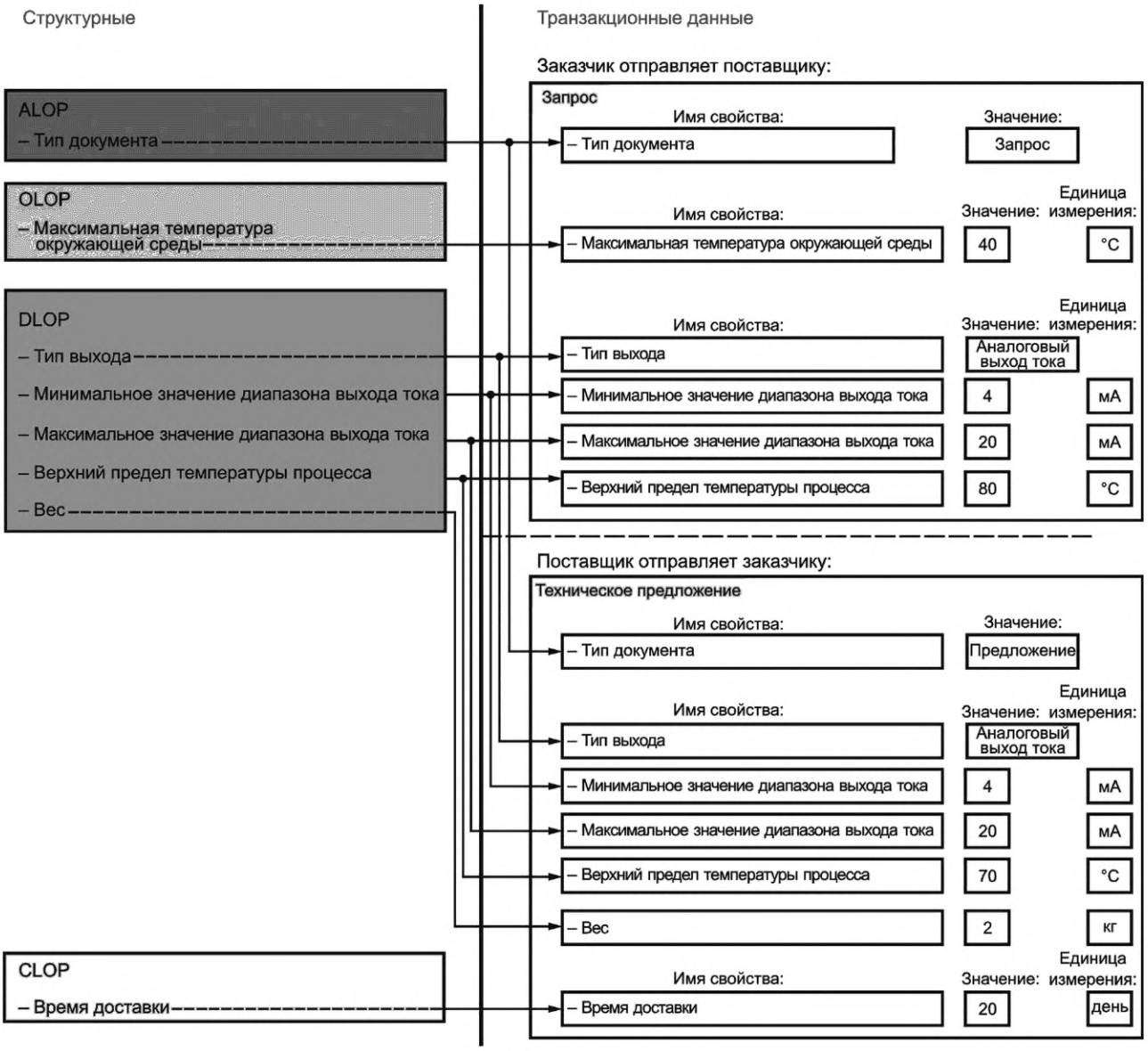

Рисунок В.3 — Структурные и транзакционные данные в запросах и предложениях

Исходя из опыта работы, заказчик утверждает, что максимальная температура эксплуатации на его установке составляет 40 °С. Затем заказчик вводит это значение в OLOP. Кроме того, заказчику необходим аналоговый сигнал выхода тока с нижним значением, равным 4 мА, и верхним значением, равным 20 мА. Также указывают, что устройство рассчитано на максимальную рабочую температуру 80 °С. Заказчик указывает эти значения (транзакционные данные) в свойствах (структурные данные) «максимальная температура окружающей среды», «тип выхода», «минимальное значение диапазона выхода тока», «максимальное значение диапазона выхода тока», а также «верхний предел температуры для осуществления процесса». Заказчик также указывает значение «запрос» для свойства ALOP «тип документа».

Таким образом уточняют технические детали запроса. Они дополняются данными заголовка (например, тип документа). Данные, передаваемые одному или нескольким поставщикам, состоят из транзакционных данных, созданных на основе структурных данных, содержащихся в ALOP, OLOP и DLOP.

Эта информация передается в виде транзакционного файла или другого файла похожего типа. В идеальном случае такой транзакционный файл должен создаваться и использоваться системами CAE обеих сторон автоматически (см. В.2).

Поставщик, получив транзакционный файл, может считать файл в своей системе и подготовить предложение на основании этих данных. Поставщик создает адаптированный LOP, содержащий требуемую на данном этапе проекта информацию. В качестве такой информации могут выступать персональные данные контактного лица поставщика или коммерческие свойства, такие как цена и время доставки.

Предложение принимает форму LOP, состоящего из ALOP, DLOP и CLOP, и преобразуется в транзакционный файл в системе поставщика, а затем отправляется заказчику. После этого заказчик может полностью или частично импортировать этот LOP непосредственно в свою систему CAE при условии, что система способна правильно интерпретировать транзакционный файл. Запрос заказчика и ответ поставщика представляют собой два разных файла. В приведенном примере заказчик получает следующую информацию:

- транзакционный файл содержит предложение;
- подтверждены требуемый тип сигнала выхода и диапазоны значений;
- у поставщика нет возможности обеспечить желаемый верхний предел температуры эксплуатации 80 °С. Он может предложить только устройство с предельной температурой 70 °С, о чем сообщает в DLOP. В этом случае заказчик может принять предложение либо поискать другого поставщика;
- из переданных дополнительных данных для этого примера было выбрано свойство «Вес», значение которого, декларируемое поставщиком, составляет 2 кг;
- срок доставки составляет 20 дней.

Файлы, используемые для передачи транзакционных данных, содержат только идентификационный код соответствующего свойства и значение, которое было ему присвоено заказчиком или поставщиком. Свойствам, содержащим единицу измерения, присваивается значение для транзакции. Данные в этом примере передаются с помощью транзакционного файла LOP. Они перечислены в правой части таблицы В.1.

Таблица В.1 — Структурные и транзакционные данные для приведенного примера

Структурные данные					Транзакционные данные		
ID	Предпочтительное имя	Единица	Формат	Дополнительные атрибуты	ID	Значение	Единица
По запросу							
IEC-ABA274	Тип документа		Строка	(...)	IEC-ABA274	Запрос	
IEC-ABA291	Максимальная температура окружающей среды	°С	Вещественное число	(...)	IEC-ABA291	40	°С
IEC-ABA169	Тип выхода		Строка	(...)	IEC-ABA169	Аналоговый выход тока	
IEC-ABA190	Минимальное значение диапазона выхода тока	мА	Вещественное число	(...)	IEC-ABA190	4	мА

Окончание таблицы В.1

Структурные данные					Транзакционные данные		
ID	Предпочтительное имя	Единица	Формат	Дополнительные атрибуты	ID	Значение	Единица
IEC-ABA183	Максимальное значение диапазона выхода тока	мА	Вещественное число	(...)	IEC-ABA183	20	мА
IEC-ABA292	Верхний предел температуры процесса	°С	Вещественное число	(...)	IEC-ABA292	80	°С
По техническому предложению							
IEC-ABA274	Тип документа		Строка	(...)	IEC-ABA274	Предложение	
IEC-ABA169	Тип выхода		Строка	(...)	IEC-ABA169	Аналоговый выход тока	
IEC-ABA190	Минимальное значение диапазона выхода тока	мА	Вещественное число	(...)	IEC-ABA190	4	мА
IEC-ABA183	Максимальное значение диапазона выхода тока	мА	Вещественное число	(...)	IEC-ABA183	20	мА
IEC-ABA292	Верхний предел температуры процесса	°С	Вещественное число	(...)	IEC-ABA292	70	°С
IEC-ABA243	Вес	кг	Вещественное число	(...)	IEC-ABA243	2	кг
IEC-ABA127	Время доставки	День	Вещественное число	(...)	IEC-ABA127	20	День

В.2 Роль CAE и других систем

Для практического применения настоящего стандарта решающую роль играют системы CAE, используемые заказчиком. Они обеспечивают требуемый уровень эффективности планирования и повышают его. Согласно настоящему стандарту системы CAE, используемые в процессе планирования, должны соответствовать предварительным условиям производственного процесса, изображенного на рисунке В.2.

Одним из важных условий является то, что все документы (например, в формате транзакционных файлов) должны быть экспортируемыми. Кроме того следует поддерживать возможность импортировать данные CAE (например, назначение клемм). Системы CAE должны иметь возможность автоматически принимать исходные данные нового типа устройства, а также сравнивать технические данные устройств из нескольких предложений в рамках одной системы CAE.

Таким образом, экспортированные и импортированные файлы смогут повысить качество данных в контексте интегрированного электронного обмена данными с другими системами, включая системы ERP.

На протяжении всего жизненного цикла устройства передача данных о нем осуществляется между различными заинтересованными сторонами. Со стороны заказчика это могут быть подразделения, занимающиеся пла-

нированием и контролем производственных процессов, эксплуатацией, техническим обслуживанием и закупками. Со стороны поставщика это могут быть отделы продаж, маркетинга, разработки и послепродажного обслуживания. Процесс обмена данными в ходе жизненного цикла устройства приведен на рисунке В.4.

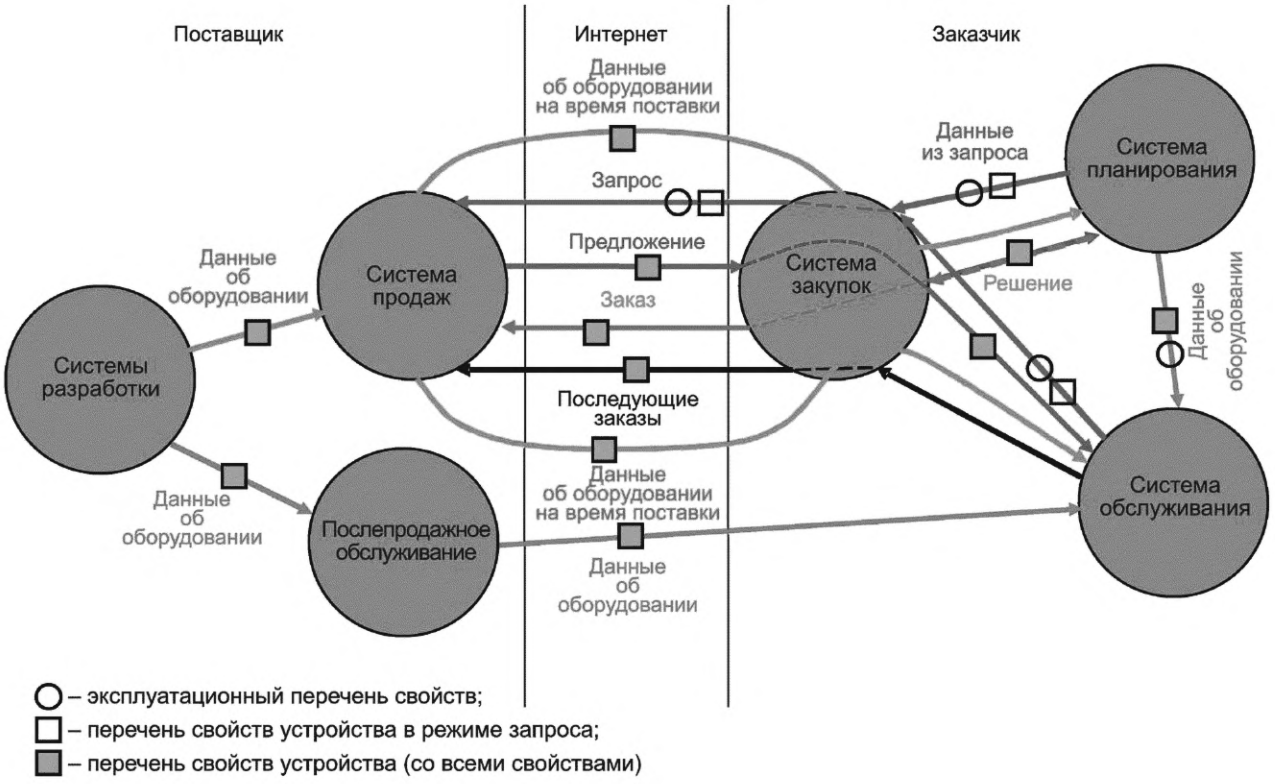

Рисунок В.4 — Обмен данными в ходе жизненного цикла устройства

Параллельно с процессом доставки устройства в системы заказчика (например, системы планирования, обслуживания или закупок) могут быть импортированы соответствующие данные об устройстве (например, данные об устройстве на момент поставки). Кроме того, предоставляется информация о других важных способах передачи данных об устройстве, например необходимая информация об обновлениях в процессе разработки указанных типов устройств (новые версии программного обеспечения).

Данные могут храниться с использованием других методов, например методов, приведенных в ГОСТ Р 55340. Если необходим обмен данными между базами данных, использующими указанный стандарт или другую модель, следует проводить сопоставление данных.

Библиография

[1]	IEC 61360 (все части)	Стандартные типы элементов данных с ассоциированной схемой классификации электрических компонентов (Standard data element types with associated classification scheme for electric components)
[2]	ISO 15000 (все части)	Расширяемый язык программирования для электронного бизнеса (ebXML) [Information technology — Electronic Business Extensible Markup Language (ebXML)]
[3]	ISO 13584 (все части)	Системы промышленной автоматизации и интеграция. Библиотека данных на детали (Industrial automation systems and integration — Parts library)
[4]	IEC 61360-1	Стандартные типы элементов данных с ассоциированной схемой классификации. Часть 1. Определения. Принципы и методы (Standard data element types with associated classification scheme — Part 1: Definitions — Principles and methods)
[5]	ISO 80000-1:2009	Величины и единицы. Часть 1. Общие положения (Quantities and units — Part 1: General)
[6]	CWA 15295:2005-08	Описание ссылок и моделей данных для классификации (Description of References and Data Models for Classification)

gost.e-ecolog.ru

УДК 006.34:006.354

ОКС 25.040.40;
35.100.20

Ключевые слова: перечень свойств (LOP), административный перечень свойств (ALOP), эксплуатационный перечень свойств (OLOP), перечень свойств устройства (DLOP), коммерческий перечень свойств (CLOP)

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.В. Смирнова*
Компьютерная верстка *Г.Д. Мухиной*

Сдано в набор 28.10.2021. Подписано в печать 29.11.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,92.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru