ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61069-2— 2012

ИЗМЕРЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРОЦЕССОМ

Определение свойств системы с целью ее оценки

Часть 2

Методология оценки

IEC 61069-2:1993
Industrial-process measurement and control –
Evaluation of system properties for the purpose of system assessment –
Part 2: Assessment methodology
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим образовательным частным учреждением «Новая Инженерная Школа» (НОЧУ «НИШ») на основе аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4, который выполнен Российской комиссией экспертов МЭК/ТК 65

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 306 «Измерение и управление промышленными процессами»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2012 г. №1045-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61069-2:1993 «Измерение и управление промышленным процессом. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 2. Методология оценки» (IEC 61069-2:1993, «Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment. Part 2: Assessment methodology»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации 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

Введение

МЭК 61069 состоит из серии публикаций, в которых данная публикация является второй.

Часть 1 представляет собой общее руководство и в таком качестве является самостоятельной публикацией.

Часть 2 детализирует методологию оценки.

Части 3 – 8 представляют собой руководства по оценке определенных групп свойств.

Распределение свойств по частям с 3 по 8 было выбрано так, чтобы сгруппировать вместе связанные между собой свойства.

Полный набор документов всей серии стандартов включает в себя:

Часть 1. Общие подходы и методология.

Часть 2. Методология оценки.

Часть 3. Оценка функциональности системы.

Часть 4. Оценка производительности системы.

Часть 5. Оценка надежности системы.

Часть 6. Оценка эксплуатабельности системы.

Часть 7. Оценка безопасности системы.

Часть 8. Оценка свойств системы, не связанных с ее основным назначением.

В настоящей части МЭК 61069 детализирована методология, необходимая для систематизированной оценки системы измерения и управления промышленным процессом.

Оценка системы является основанным на доказательстве суждением о пригодности системы для конкретного целевого назначения (миссии) или класса целевых назначений.

Для получения полного итогового доказательства потребовалось бы полное (т. е. при всех влияющих условиях) определение пригодности всех свойств системы для конкретного целевого назначения или класса целевых назначений.

Так как практически это требуется редко, то для оценки системы более рационально:

определить критичность каждого из соответствующих свойств системы;

спланировать определение соответствующих свойств системы с учетом критерия «цена – эффективность» для усилий по реализации этих свойств.

При проведении оценки системы следует стремиться к получению максимальной обоснованности пригодности системы с учетом целесообразной стоимости и ограничений по времени.

Оценка может быть выполнена только в том случае, если целевое назначение (миссия) сформулировано (или задано) или если оно может быть представлено гипотетически. В случае отсутствия миссии оценка не может быть выполнена (как определено в МЭК 61069-1), тем не менее, определение свойств системы может быть выполнено для применения в оценках, выполняемых для других целей.

В таком случае настоящий стандарт может быть использован как руководство для планирования и обеспечения процедурами определения свойств системы, которое представляет собой неотъемлемую часть оценки.

Взаимосвязь настоящей части с другими частями МЭК 61069 и ее место в составе серии стандартов МЭК 61069 показаны на рисунке 1.

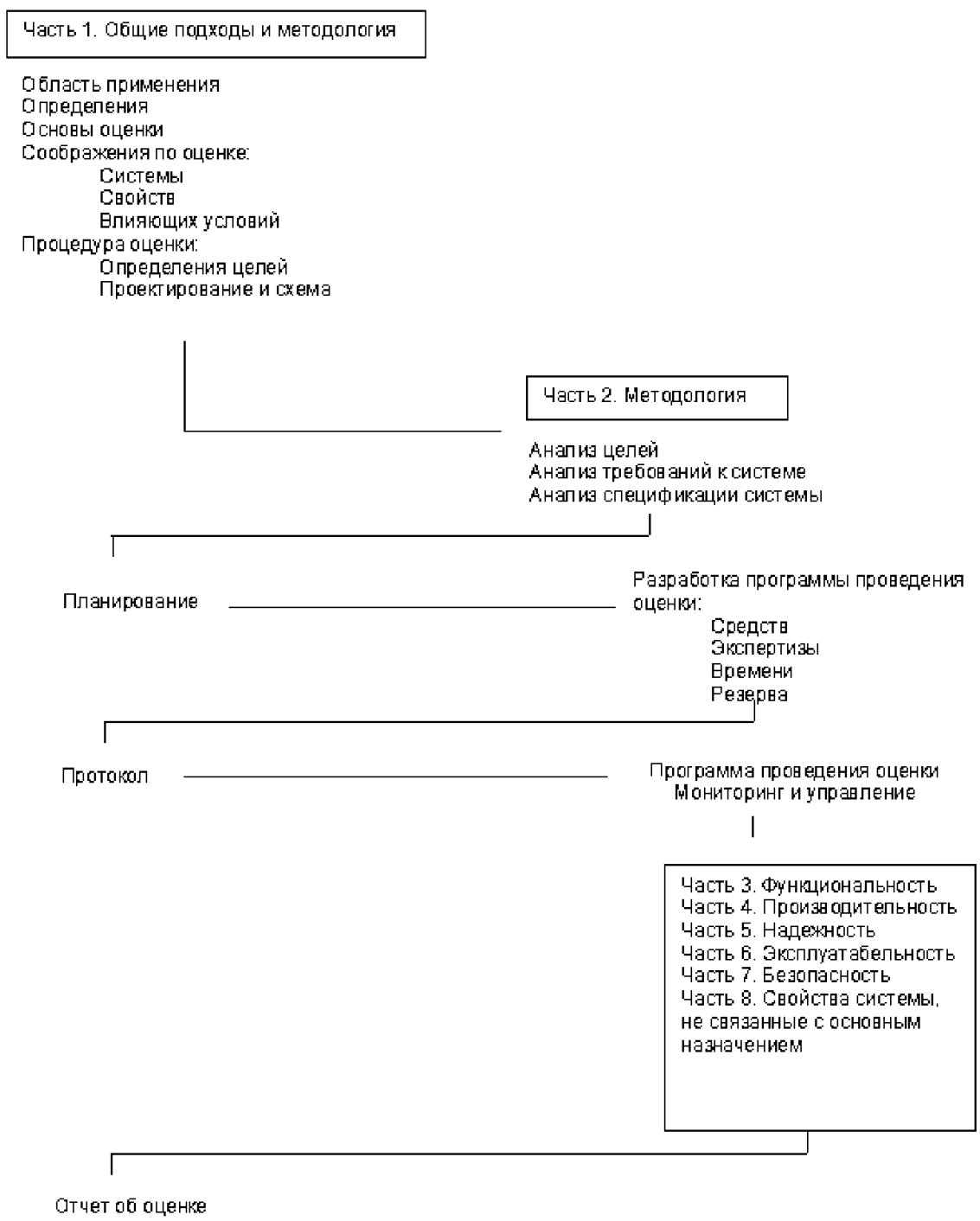


Рисунок 1 – Общий состав МЭК 61069

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Измерение и управление промышленным процессом

Определение свойств системы с целью ее оценки

Часть 2

Методология оценки

Industrial-process measurement and control.
Evaluation of system properties for the purpose of system assessment.
Part 2: Assessment methodology

Дата введения — 2014—07—01

1 Назначение и область применения

Настоящий стандарт детализирует методологию оценки системы измерения и управления промышленным процессом.

В стандарте описаны методы анализа целей оценки, определения важности различных свойств систем и влияющих условий, а также разработки программы проведения оценки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт.

МЭК 61069-1:1991, Измерение и управление производственными процессами. Определение характеристик системы для ее оценки. Часть 1. Общие аспекты и методология (IEC 61069-1:1991 Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment – Part 1: General considerations and methodology)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определения:

3.1 **оценка системы** (assessment of a system): Суждение, основанное на доказательстве соответствия системы целевому назначению или классу целевых назначений.

3.2 **определение свойства системы** (evaluation of a system property): Установление качественного или количественного значения данному свойству системы.

3.3 **целевое назначение (миссия) системы** (mission of a system): Совокупность действий системы, направленных на достижение определенной цели в определенный период времени в определенных условиях.

3.4 **задача** (task): Логически завершенное действие, формирующее часть целевого назначения системы.

3.5 **функция** (function): Элементарное действие, выполняемое системой, которое в сочетании с другими элементарными действиями (функциями системы), позволяет системе выполнить задачу.

3.6 **модуль** (module): Отдельное устройство, способное выполнять различные функции и которое может быть легко соединено или объединено с другими устройствами.

3.7 **элемент** (element): Любое физическое устройство, включая технические средства и/или программное обеспечение, которое можно отдельно анализировать и проверять.

4 Подход к оценке

Системы измерения и управления промышленным процессом являются достаточно сложными, так что общая, полная оценка неизбежно требует затрат усилий и времени для того, чтобы быть практически реализуемой в соответствии с критерием цена – эффективность.

Поэтому важно проанализировать и установить конкретные цели оценки, прежде чем разрабатывать программу проведения оценки.

Цели оценки могут быть различны, например:

установить пригодность системы для определенного целевого назначения;

Издание официальное

установить пригодность системы для определенного класса целевых назначений.

Целевое назначение системы или класс целевых назначений разбиваются на задачи.

Задачу (задачи), которую система должна выполнять, следует определить в терминах ее свойств.

Это дает возможность точно специфицировать поддерживающие функции, которыми должна обладать система для выполнения ее задач(и).

Некоторые из этих свойств являются, тем не менее, не относящимися к задаче, такие как ведение документации, техническое обслуживание и др. и поэтому они должны быть специфицированы отдельно.

Определив цели, требований к системе и спецификации системы, можно приступить к разработке программы выполнения оценки.

Сценарий оценки представлен в виде фаз на рисунке 2.



Рисунок 2 — Сценарий оценки

Если для системы не определено целевое назначение или класс целевых назначений, то оценка не может быть проведена.

Определение некоторых свойств системы может быть выполнено для использования при последующих оценках.

В этом случае, установив значимость целей системы и специфицировав ее свойства, которые должны быть определены, можно разрабатывать программу определения свойств системы.

В общем случае может быть использована схема проведения оценки, представленная на рисунке 2, но затем для определения свойств системы допускается использовать сокращенный сценарий, как это представлено на рисунке 3.

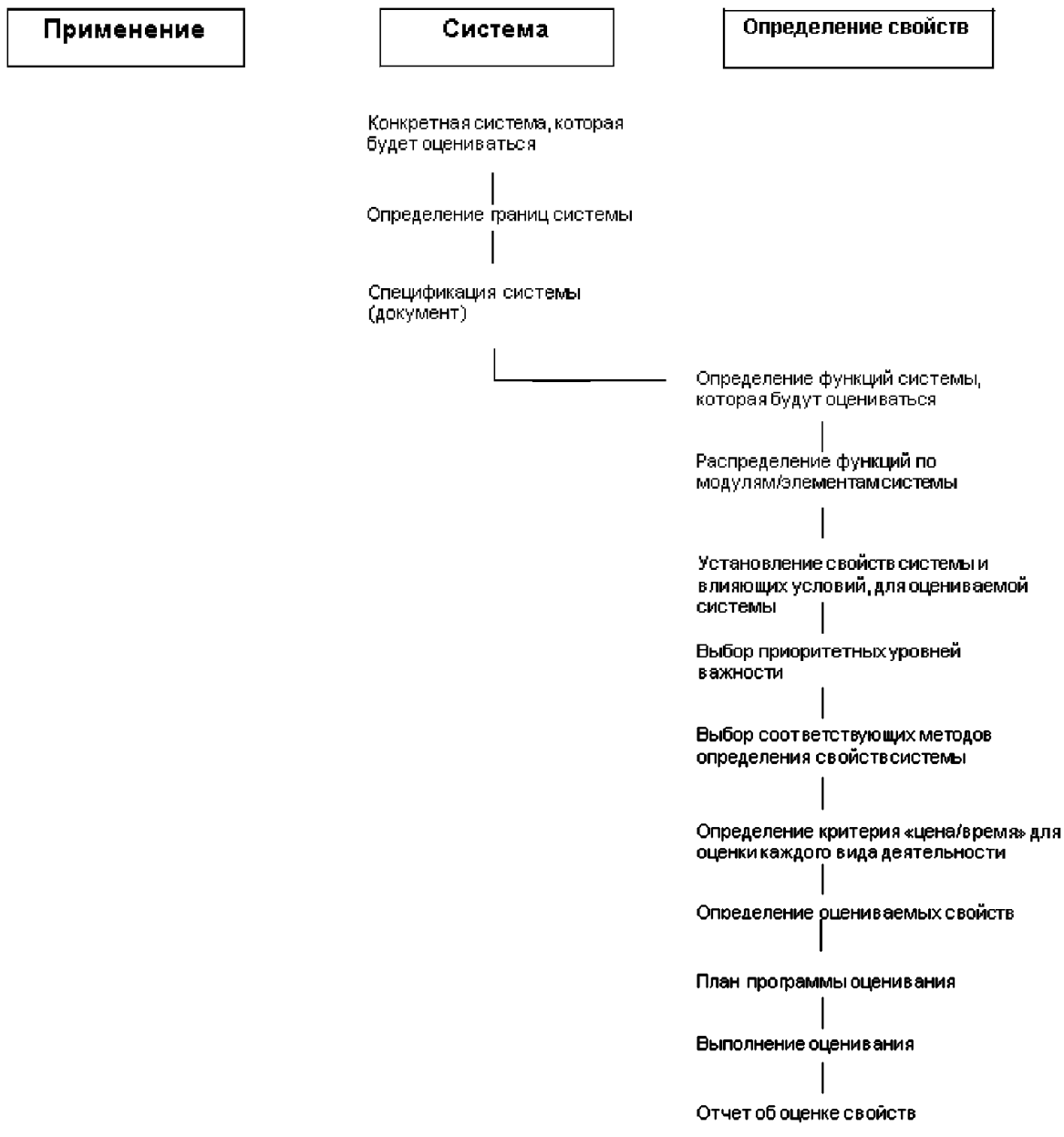


Рисунок 3 — Сценарий оценивания свойств системы

Структурирование анализа целевого назначения, конфигурации, оценки или свойств системы, как было показано, имеет преимущество в том, что процессы оценки системы или свойств системы могут быть ограничены свойствами, которые действительно важны. В этом случае стоимость и время оценки системы могут эффективно контролироваться.

5 Анализ целевого назначения системы

5.1 Общие положения

Для того чтобы оценить систему измерения и управления промышленным процессом необходимо установить целевое назначение системы (миссию).

Целевое назначение системы (миссия) может быть определено только в том случае, если система рассмотрена в контексте с рассмотрением персонала, процесса, к которому персонал имеет отношение, некоторых других связанных систем, а также окружающей среды, в которой система функционирует.

5.2 Формирование миссии системы

Цель на этой стадии – определение целевого назначения, а не роли, выполняемой системой измерения и управления.

Описание целевого назначения следует формулировать таким образом, чтобы миссия была достижима, – без объяснений, почему и как это будет сделано.

Целевое назначение следует уточнять, описывая его фазы. Они могут содержать:

начальную конфигурацию и ввод в эксплуатацию всего производственного объекта, включая персонал, технологическое оборудование, систему измерения и управления процессом, а также другие системы, которые будут использовать для достижения целевого назначения;

состав или комплектность партий конкретной продукции;

производство продукции с использованием постоянного непрерывного технологического процесса или программируемой последовательности ряда технологических операций;

замену одного типа продукции на другой;

аварийный останов или перевод в безопасное состояние;

нормальный останов;

модернизацию или изменение системы встраиванием новых задач или функций;

снятие с эксплуатации системы после стадии эксплуатации.

Стадии создания системы, ввода в эксплуатацию и снятия с эксплуатации являются важными фазами и могут составлять часть целевого назначения системы.

5.3 Анализ целевого назначения системы по решению задач

Для достижения целевого назначения система измерения и контроля должна выполнять конкретные задачи и/или иметь конкретные свойства, соответствующие каждой фазе целевого назначения, определенной ранее. Эти фазы должны быть проверены для определения задач, которые требуется выполнять системе.

Внутри фазы задачами могут быть, например:

мониторинг и централизованное отображение результатов мониторинга, которые могут содержать переменные измеряемого процесса для получения значений показателей миссии;

перевод процесса в конкретную стадию соответственно ручным или автоматическим управлением;

автоматическое управление процессом, например, автоматическое управление отдельной переменной процесса;

внутренняя блокировка между переменными процесса;

автоматическая инициация и выполнение фазы (миссии).

От системы измерения и управления может требоваться выполнение некоторых конкретных задач либо полностью, либо частично, например, для задач, выполняемых другой системой или персоналом. Каждая задача должна быть определена достаточно детально, чтобы сделать прозрачным дальнейшее выполнение задачи системой измерения и управления. Требования к атрибутам каждой задачи следует выполнять в терминах функциональных возможностей, эксплуатационных характеристик, надежности, удобства взаимодействия с системой, безопасности и общих требований к системе в терминах свойств, не связанных с основным назначением системы, например, гарантии качества, технического обслуживания после продажи и т. д.

На этой стадии цели определяются задачами системы, а не функциями системы.

5.4 Определение относительной важности задач

На этой стадии следует рассматривать зависимость целевого назначения (миссии) системы от каждой из задач. Задачи, в зависимости от их важности для достижения целевого назначения (миссии) системы, следует классифицировать по следующим группам:

ключевые: задачи имеют важнейшее значение для достижения целевого назначения (миссии);

важные: задачи не так существенны, однако они имеют важное влияние на достижение целевого назначения (миссии) системы по критерию «цена – эффективность»;

целесообразные: задачи, которые являются желательными, однако имеют небольшое значение для достижения целевого назначения (миссии) системы.

5.5 Определение влияющих условий

Корректность выполнения каждой задачи, требуемая для выполнения целевого назначения системы, может быть осложнена условиями, в которых системе следует реализовать задачу.

На этой стадии необходимо рассматривать для каждой задачи условия, которые могут влиять на критерий для каждой такой задачи.

Такое же рассмотрение следует выполнять для класса свойств системы, не связанных с основных назначением.

5.6 Документация по требованиям к системе

Деятельность, указанная в 5.2 – 5.5, в результате обобщается в документе «Требования к

системе».

Исполнитель должен включить документ в систему управления документооборотом.

6 Спецификация реализации системы

6.1 Общие положения

Начальным моментом для реализации спецификации системы является установленное целевое назначение (миссия) системы, так же как и разбиение миссии на задачи, и описание их относительной важности.

С этого момента становится возможным отображение задач на функциональную модель (см. 5.3 настоящего стандарта и МЭК 61069-1 рисунок 1) и создание системы, к которой предъявляют набор требований.

Во время стадии оценки предложенная система будет детально сравниваться с установленным целевым назначением, как это представлено в документации, содержащей требования к системе.

Для того чтобы провести эффективный анализ сравнения с требованиями к системе, что очень важно, в спецификации на систему следует определить ключевые моменты.

Ключевые моменты детально рассмотрены в 6.2 – 6.7.

6.2 Общие сведения о системе

Целью обзора являются установление отношений между реализацией системы и целевым назначением системы, что отражается в требованиях к системе.

Подобно тому, как цель системы может быть представлена иерархией задач, сама оцениваемая система может быть представлена иерархической декомпозицией на модули и элементы.

Следует иметь в виду, что декомпозиция приводит к представлению графических диаграмм и дополнительных описаний.

В этих описаниях необходимо отражать информацию о:

всех модулях, связанных с процессом, операторами, внешними системами и т. д.;

модулях связи;

модулях обработки информации;

взаимодействиях между модулями;

относительными и абсолютными расстояниями и расположением модулей.

Для проведения декомпозиции важно учитывать, что современные промышленные системы измерения и управления имеют гибридную архитектуру, состоящую из измерительного и управляющего оборудования, а также программного обеспечения.

6.3 Определение границ системы

Система имеет несколько различных границ, а именно: с процессом, источниками энергоснабжения, окружающей средой, в которой располагается система, с другими взаимосвязанными внешними системами и системами пользователей (операторы, обслуживающий персонал).

Граница системы должна быть корректно определена по принципам «что делают?» и «что не делают?» средства, принадлежащие системе, принимая во внимание следующие положения:

граница с промышленным процессом может располагаться таким образом, что может включать или не включать в себя сигналы преобразователей, гальванические развязки, согласующие элементы, кабели, входные/выходные приборы, такие как датчики и исполнительные устройства управления, и т. д.;

граница по техническому обеспечению должна быть определена с учетом особенностей поставки от различных производителей таких видов оборудования, как источники бесперебойного энергоснабжения, батареи, фильтры, регуляторы и т. д., каждый из которых может обеспечить энергоснабжением всю систему или ее часть, в частности датчики и исполнительные устройства управления;

границу с внешним оборудованием следует также учитывать, в том числе требуемые интерфейсы, функции связи, кабели и т. д.;

границу с окружающей средой следует рассматривать, принимая во внимание, в том числе, физические возмущения на модули и элементы системы, которые могут быть расположены в помещении воздушных кондиционеров, в окружающей среде офисных помещений, в рабочих помещениях, в которых осуществляется промышленный процесс или непосредственно на самом технологическом оборудовании и т. д.

граница интерфейса «человек – система» является очень важной, когда оценивается надежность системы, так как оперативный и ремонтный персонал играет важную роль в выполнении целевого назначения системы. Взаимодействие человека и системы имеет место на нескольких

уровнях иерархии управления и очень зависит от режима функционирования и наличия программного и технического обеспечения в модулях системы;

хотя это не очевидно, задачи сами по себе являются внешними по отношению к границе системы. Сильная зависимость от модификации и добавления задач является важным аспектом при оценке свойств «гибкости и расширяемости» системы.

Примечание—Если цель оценки состоит в том, чтобы «получить сравнительную оценку различных систем», то это невозможно сделать, поскольку граница не может быть определена точно одним и тем же способом для каждой системы, если системы имеют различные функциональные области применения. В этом случае другое оборудование, например из другой системы, следует рассматривать дополнительно, выполняя возможное сравнение. Следует сделать особые отметки об использовании дополнительного оборудования.

6.4 Спецификация системы

Цель спецификации системы – обеспечение точными численными, функциональными и связанными данными, необходимыми для реализации предложенной системы.

Обычно спецификация содержит:

полный перечень всех модулей и элементов;

спецификации для каждого типа модуля и элемента, спецификации на основное функциональное и техническое обеспечение, в том числе спецификации для окружающей среды;

детальные схемы взаимных связей, в которых определены и специфицированы соединения и взаимные каналы передачи данных между отдельными модулями и элементами, в том числе, резервные каналы связи, если это необходимо.

6.5 Описание функционирования системы

Цель описания функционирования системы – определить в систематизированном виде как выполняются отдельные задачи предложенной системой.

Такое систематизированное описание следует готовить последовательно от задачи к задаче, используя следующее типовое содержание:

перечень функций, предлагаемых для выполнения каждой задачи;

комментарий, показывающий для каждой задачи путь, по которому предложенная система модулей или элементов обеспечит эту функцию.

Уровень детализации выполнения задачи и степень разделения на модули или элементы следует выбирать сообразно необходимости и достаточности для демонстрации соответствия требованиям.

6.6 Заключение об обосновании практической реализации системы

Для цели оценки определение целесообразности практической реализации системы следует проводить на основе заключений с логическими обоснованиями.

Такие заключения следует составлять для каждого из всех свойств, определенных МЭК 61069-1 (подраздел 4.3), соответствующих целевому назначению (миссии) системы, представляя в них дополнительную информацию, относящуюся к обоснованию практической реализации системы с достижением требуемых свойств системы.

Заключение может содержать:

критерии выбора альтернативных решений;

данные, лежащие в основе заключений (в том числе данные об опыте применения в реальных условиях), расчеты, и т. д.;

отчеты об испытаниях, лежащие в основе заключений.

6.7 Заключение о соответствии требованиям к системе

По каждому из требований к системе, которому не соответствует оцениваемая система, должно быть сделано заключение с указаниям причин и степени несоответствия.

6.8 Документация спецификации системы

Действия, указанные в 6.2 – 6.7, позволяют сформировать документ спецификации системы.

Исполнитель должен включить документ в систему управления документооборотом.

7 Процедура оценки

7.1 Общие положения

Начальной точкой проведения оценки является цель оценки, как отмечено в МЭК 61069-1 (раздел 4).

Детали программы оценки должны быть определены, как указано в МЭК 61069-1 (раздел 5), на основе рассмотрения целей оценки и следующих исходных документов:

требования к системе;

спецификация системы.

При проведении оценки осуществляют корреляцию положений документа требований к системе с положениями документа спецификации системы, исходя из цели оценки.

7.2 Сопоставление документированной информации

Целью сопоставления является выявление информации, требуемой для определения функций и их свойств, являющихся потенциальными кандидатами для оценки, а также влияющих условий, для которых должна быть сделана оценка.

Исходные документы должны быть тщательно исследованы для того, чтобы составить точные и краткие заключения по следующим вопросам:

границы системы, которая должна оцениваться;

области, где имеются несоответствия между требованиями к системе и спецификацией системы;

перечень функций, обеспечивающих выполнение каждой требуемой задачи;

распределение этих функций в модулях и элементах системы;

влияющие условия для каждого из ранее указанных модулей/элементов.

Важно, чтобы такая информация была документирована в виде, удобном для обработки в процессе проектирования программы оценки.

7.3 Проект программы проведения оценки

Целью проектирования программы проведения оценки является повышение степени доверительности доказательства пригодности системы для выполнения своего целевого назначения.

Деятельность по оценке должна максимально увеличить степень доверительности в рамках определенной цены и временных ограничений.

В связи с этим необходимо отфильтровать перечень действий по оценке и принять сокращенный вариант.

Это может быть достигнуто успешной фильтрацией, основанной на рассмотрении следующих аспектов:

важность свойств и влияющих условий для целевого назначения системы;

уровень доверительности, базирующийся на априорных знаниях;

готовность методов и средств для проведения оценки;

предполагаемые цена и время на проведение оценки.

Окончательная программа проведения оценки должна содержать набор действий по оценке, каждое из которых может:

выполняться на уровне системы; или

выполняться на нижнем уровне (если необходимо, на уровне каждого элемента системы) и путем синтеза объединяться с результатами на уровне системы.

Эти последние действия будут определены анализом путей, по которым свойства системы определяются через свойства элементов системы.

Проект конкретных действий по оценке зависит от рассматриваемых свойств системы и описан в МЭК 61069-3 – МЭК 61069-8.

Приняв решения по набору действий по оценке, следует, в первую очередь, проанализировать их, как это описано в МЭК 61069-3 – МЭК 61069-8, для того чтобы:

определить необходимые для проведения оценки технические методы и средства;

определить цену и время, требуемые для выполнения каждого действия по оценке;

принять решение по приоритетам оценки.

Приведенные ранее действия, которые необходимо будет выполнять последовательно, заканчиваются составлением программы проведения оценки – документа, который должен быть согласован всеми участниками процесса проведения оценки.

В качестве заключительного документа программы проведения оценки используют протокол (свод правил), отражающий выполнение и результаты в соответствии с МЭК 61069-1 (подраздел 5.3).

7.4 Выполнение оценки и отчет

Выполнение оценки должно быть осуществлено по программе проведения оценки в соответствии с протоколом.

Отчет об оценке должен быть подготовлен в соответствии с МЭК 61069-1 (подраздел 5.5).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
МЭК 61069-1:1991	IDT	ГОСТ Р МЭК 61069-1-2012 «Измерение и управление промышленным процессом. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 1.Общие подходы и методология»
Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: IDT – идентичные стандарты.		

Библиография

ИСО/МЭК Руководство 45: 1985 (ISO/IEC Guide 45: 1985)	Руководящие указания для представления результатов испытаний (Guidelines for the presentation of test results)
ИСО 9001: 1987 (ISO 9001: 1987)	Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании (Quality systems – Model for quality assurance in design/development, production, installation and servicing)

УДК 658.5.012.7 ОКС 25.040.40

Ключевые слова: промышленный процесс, система измерения и управления, оценка системы, свойства системы, анализ свойств системы, методология оценки, задача, функция, модуль, элемент

Подписано в печать 01.08.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 41 экз. Зак. 3208

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru