

	Рекомендация КООМЕТ	COOMET R/LM/28:2016
	Типовая программа испытаний программного обеспечения средств измерений	
Утверждена на 26 заседании Комитета КООМЕТ (20-21 апреля 2016 г., Ереван, Армения)		

1 Общие положения

1.1 Настоящая программа испытаний (далее программа) предназначена для проведения испытаний программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений (далее – СИ) в рамках испытаний в целях утверждения типа средства измерений (далее – испытания) или, по направлению государственного органа страны-члена КООМЕТ, ПО применяемого в законодательно контролируемых целях.

Примечание – Программа испытаний может быть использована для целей валидации программного обеспечения.

1.2 Основанием для проведения испытаний является письменная заявка разработчика или изготовителя СИ и его ПО или его авторизованного представителя (далее – Заказчик), предоставляемая в адрес ответственного исполнителя по проведению испытаний типа СИ¹ (далее – Исполнитель).

1.3 Испытания проводятся на соответствие требованиям документа OIML D 31² «Требования к средствам измерений с программным управлением» или идентичного национального стандарта на его основе. В отношении комплекта программной документации применимы требования ИСО МЭК 12119-2003 (или национальных стандартов страны-члена КООМЕТ, разработанных на базе данного документа).

Испытания не должны дублировать весь объем работ по тестированию ПО. Если у Заказчика есть протоколы испытаний (приемочных испытаний), подготовленные компетентными организациями\специалистами при приемке проекта ПО, то они могут быть приняты в объеме, отвечающем программе испытаний, если они достаточны для подтверждения соответствия требованиям указанных стандартов.

Для испытаний ПО обязательно наличие руководства пользователя, алгоритма работы ПО и\или схема потока данных, декларирование переменных, участвующих в метрологически релевантных функциях ПО, команды, передаваемые\принимаемые через программный интерфейс, статические данные метрологического характера, исходный код ПО, список

¹ - нормативно-правовой акт (закон) или иной документ государственного органа.

² - в рамках ТК 2 КООМЕТ подготовлен перевод OIML D 31 (проект 601/BY/13); координатор проекта должен подготовить предложения по принятию межгосударственного стандарта (ГОСТ) на базе выполненного перевода через соответствующий ТК МГС

файлов, входящих в стандартный пакет установки и описание их назначения (можно выделить только метрологически релевантные файлы).

Примечание – В качестве технических решений испытаний ПО следует использовать Руководство WELMEC 7.2 «Требования к программным средствам», 2003, разработанного в целях разъяснения работ по испытаниям ПО средств измерений в рамках Европейской Директивы 2004/22/ЕС по средствам измерений (MID)).

1.4 Испытания проводятся специалистом в области испытаний ПО Исполнителя или иной компетентной организации по поручению Исполнителя (субподряд), выполняющего испытания СИ с целью утверждения типа.

Выбор субподрядной организации осуществляется Исполнителем по согласованию с Заказчиком³.

Специалист по ПО Исполнителя проводит работы, предусмотренные программой испытаний, на производственных площадях Исполнителя или, по согласованию с Заказчиком, на площадях последнего. Второй вариант предпочтителен с точки зрения решения юридических вопросов передачи Исполнителю информации, представляющей коммерческую тайну или попадающей под закон о защите прав потребителя.

Заказчик вправе потребовать от Исполнителя подписать Соглашение о неразглашении информации, по форме, установленной у Заказчика.

1.5 Специалист Заказчика, располагающий знанием испытываемого ПО (предпочтительно, руководитель проекта по разработке ПО), оказывает возможную помощь в понимании Исполнителем алгоритма работы ПО, а также предоставляет для ознакомления и проверки документацию разработчика ПО, имеющую отношение к проводимой работе согласно Программы испытаний.

1.6 Идентификация ПО, модулей ПО, частей программного кода ПО, программной документации (далее - исходный материал) проводится Исполнителем с использованием программ расчета контрольной суммы алгоритма SHA-1. Копия использованной программы остается у Заказчика и Исполнителя для последующей идентификации исходного материала.

1.7 После окончания испытаний исходные материалы записываются на надежный электронный накопитель информации, который храниться у Заказчика в течение 10 лет после окончания действия сертификата утверждения типа СИ. Рекомендуется использовать электронные накопители информации достаточной емкости для дополнения ее исходными материалами повторных испытаний или декларирования дополнительных функций ПО в течение действия сертификата утверждения типа.

1.8 Исполнитель оставляет у себя только идентификацию проверенных исходных материалов в виде контрольных сумм по п.1.6 и информацию,

³ - данное условие подразумевает коммерческие и юридические обязательства изготовителя СИ и разработчика ПО, если он является сторонней организацией.

вошедшую в отчетные материалы (акт и протокол испытаний ПО), подписанные, в т.ч. Заказчиком.

1.9 Оригиналы отчетных материалов хранятся у Исполнителя. Копии передаются заказчику.

1.10 На отчетные материалы распространяются те же правила хранения, что и на отчетные материалы государственных испытаний. Отчетные материалы хранятся в деле утвержденного типа СИ Государственного реестра средств измерений и обрабатываются аналогичным образом.

Отчетные материалы ПО, испытанного для целей законодательной метрологии по направлению государственных органов, хранятся в организации, назначенной на проведение испытаний в соответствии с принятыми в ней правилами и соблюдением конфиденциальности.

2 Программа испытаний

На испытания представляется ПО название и однозначная идентификация ПО с сопроводительной документацией и исходными материалами по п.1.3.

2.1 Место проведения испытаний – название и адрес организации, назначенной ответственной за испытания ПО, включая субподрядчика

2.2 Разработчик – название и адрес разработчика ПО (изготовитель СИ).

Характеристики ПО, которые должны быть проверены при испытаниях, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Характеристика ПО	Метод	Примечание
N.1.1 Идентификация ПО	Версия ПО или другой набор символов	Анализ исходного кода	
N.1.2 Правильность алгоритмов и функций	1. Соответствие решаемой задаче и типу устройства 2. Функционально корректные алгоритмы (точность алгоритмов, расчет стоимости согласно определенным правилам, алгоритмы округления и т.п.).	Анализ алгоритма и потока данных.	
N.1.3.1 Предотвращение случайного неправильного применения	Случайное или преднамеренное неправильное использование минимально	Анализ исходного кода и переменных участвующих в выполнении метрологических функций	
N.1.3.2 Защита от	Защищено от недопустимой модификации, загрузки или	Визуальный осмотр механического	

Наименование операции	Характеристика ПО	Метод	Примечание
мошенничества	изменения, посредством замены запоминающего устройства. Наличие механического пломбирования, иные технические средства	пломбирования, проверка наличия и работы счетчика событий и т.п.	
N.1.4.1 Обнаружение ошибок	наличие функции обнаружения неисправностей для определенных типов отказов	Анализ алгоритма ПО и, при необходимости, исходного кода	
N.1.4.2 Обеспечение надежности	Реакция ПО на возникновение ситуации, ставящей под сомнение результаты измерений	Наличие такой функции в алгоритме ПО	
N.2.1 Определение и разделение контролируемых частей, и определение их интерфейсов	Наличие интерфейсов связи с другими электронными устройствами с пользователем, с другими частями ПО, помимо метрологически критичных	Изучение документации. Анализ критичности интерфейсов для работы законодательно контролируемого ПО	
N.2.1.1 Разделение устройств и блоков	N.2.1.1.a) Блоки или электронные устройства измерительной системы, которые выполняют законодательно контролируемые функции, должны быть идентифицированы, четко определены и задокументированы. N.2.1.1.b) Отсутствует недопустимое воздействие на законодательно контролируемые функции и данные функциональных блоков и электронных устройств посредством команд, полученных через интерфейс.	Изучение документации. Анализ критичности взаимодействия с целевым СИ в части работы законодательно контролируемого ПО.	
N.2.1.2 Разделение ПО на части	N.2.1.2.a) Четкая идентификация законодательно контролируемой и неконтролируемой частей N.2.1.2.b) Если законодательно контролируемая часть ПО обращается к другим частям, то программный интерфейс должен быть четко определен. N.2.1.2.c) Каждая команда во всех инициированных функциях или при изменении данных в законодательно контролируемой части ПО должна иметь однозначное назначение. Команды, реализуемые через программный интерфейс, должны быть задекларированы и задокументированы.	Наличие программного разделения. Наличие программного интерфейса для сообщения двух выделенных частей ПО. Декларирование всех команд и данных, проходящих через выделенный интерфейс. Анализ их критичности для выполнения законодательно контролируемых функций ПО.	

Наименование операции	Характеристика ПО	Метод	Примечание
	N.2.1.2.d) В тех случаях, когда законодательно контролируемое ПО отделяется от неконтролируемого, законодательно контролируемое ПО должно иметь приоритет использования ресурсов перед неконтролируемым ПО.	Работа ПО в монопольном режиме. Практическое испытание.	
N.2.2 Совместное отображение и печать информации	Информация должна отображаться в оконном режиме до завершения операции измерений (сделки).	Работа ПО в монопольном режиме. Практическое испытание.	
N.2.3 Хранение данных, передача через системы связи	N.2.3.1 Для дальнейшего использования в сфере законодательной метрологии сохраненный или переданный результат измерения должен сопровождаться всей необходимой информацией.	Практическое испытание. Поверка переданного результата как в электронном виде, так и при выводе на печать	
	N.2.3.2 Данные должны быть защищены программными средствами для гарантии аутентичности, целостности, и, если необходимо, правильности информации в отношении времени измерения.		
	N.2.3.3 Использование криптографических методов для высокого уровня защиты ПО.	Анализ использования и защиты криптографических ключей ПО, при наличии.	
	N.2.3.4 Автоматическое сохранение	данные измерений, должны сохраняться автоматически после завершения измерений, то есть когда было получено окончательное значение	
	N.2.3.4.b) Сохраненные данные могут быть удалены	– работы с данными официально завершена; – результаты измерений выведены на печать устройством, подлежащем законодательному контролю.	

Наименование операции	Характеристика ПО	Метод	Примечание
	N.2.3.4.с) Если выполнены условия п. N.2.3.4.b) и память средства измерений переполнена, допустимо удаление сохраненных данных	– данные удаляются в последовательности, соответствующие последовательности записи результатов измерений с учетом правил, установленных для конкретного применения; – удаление осуществляется автоматически или после инициализации процедуры удаления вручную.	
	N.2.3.5 Задержка передачи данных никоим образом не должна влиять на измерение.	Разрыв соединения при передаче данных не должен ПО.	
	N.2.3.6 При прерывании передачи данных они не должны быть потеряны.	Для предотвращения утери данных измерения должны быть прекращены.	
	N.2.3.7 Временной штамп	Считывание временного штампа со встроенных часов средств измерений	
N.2.4 Совместимость операционных систем и аппаратных средств, портативность	N.2.4.1 Приемлемые условия работы программных и аппаратных средств идентифицированы	Информация приведена в руководстве пользователя или иной сопроводительной документации. Проверка установки и работы ПО в описанных или аналогичных условиях.	
	N.2.4.2 Реакция ПО на несоответствующие условия работы.	Прекращение установки ПО с уведомлением пользователя. Невозможность условий ПО при изменении условий работы ПО.	
N.2.6 Верифицированное обновление	N.2.6.2 Наличие функции верифицированного обновления	Выполнение верифицированного обновления в соответствии с руководством пользователя. Практические испытания.	
	N.2.6.3 Наличие функции прослеживаемого обновления	Выполнение верифицированного обновления в соответствии с руководством пользователя. -автоматическое - отсутствие обновления законодательно контролируемой части ПО	

Наименование операции	Характеристика ПО	Метод	Примечание
		- отклонение загрузки ПО при отсутствии подтверждения аутентичности - гарантия целостности загруженного ПО - работа журнала аудита - фиксация решения пользователя на обновление Дополнительно: – имеется разделение законодательно контролируемой и неконтролируемой частей ПО в соответствии с N.2.1. – законодательно контролируемая часть ПО не может быть обновлена без нарушения средств защиты; – в сертификате утверждения типа указано, что допускается обновление законодательно контролируемой части. Практические испытания.	
	N.2.6.4 Имеется установка определенных устройство-определяющих параметров, доступных пользователю.	Должно иметься техническое решение, которое автоматически и не удаляемо записывает факт изменения параметра, например, журнал аудита. Средство измерений должно иметь функцию отображения записей журнала.	
	N.2.6.5 Средства обеспечения прослеживаемости и записи в журнал аудита являются частью законодательно контролируемого ПО.	Правильность работы. Наличие соответствующей защиты/	

Методы испытаний ПО согласно OIML D31 "Общие требования к программно-управляемым средствам измерений". Выбор и последовательность методов строго не определены и могут изменяться в каждом конкретном случае.

Для каждой программы испытаний выбирается нужный набор действий из таблицы 2 (требования к методу испытаний ПО могут быть указаны в документе (стандарте) на конкретное средство измерений).

Таблица 2

Аббревиатура	Описание	Применение	Предусловие, используемые средства
AD	Анализ документации, спецификации и валидации проекта (6.3.2.1)	Всегда	Документация
VFTM	Валидация метрологических функций ПО (6.3.2.2)	Корректность алгоритмов, неопределенность, компенсирующие и корректирующие алгоритмы, правила расчета цен.	Документация
VFTSw	Валидация функциональных возможностей ПО (6.3.2.3)	Корректное функционирование коммуникационных интерфейсов, индикации, защита от мошенничества, защита от ошибок оператора, защита параметров, обнаружение сбоев	Документация, текстовый редактор
DFA	Анализ потока метрологических данных (6.3.2.4)	Разделение ПО, оценка воздействия команд на функции средства измерений	Исходный код, текстовый редактор (простая процедура), специальные инструменты (сложная процедура)

3. Оформление результатов испытаний

3.1 Оценка соответствия дается по критериям соответствия Таблицы 1 настоящей программы.

3.2 По результатам испытаний оформляется акт испытаний.

Разработчик (представитель разработчика) _____

Эксперты испытательной лаборатории _____

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ 20 ____ г.

АКТ № ____

Испытаний программного обеспечения название и идентификация СИ для типа средства измерений, выполняющего назначение и/или функции ПО

Название испытательной лаборатории в соответствии с заявкой разработчик ПО (идентификация заявки) провел испытания программного обеспечения название ПО, разработанного разработчик, адрес.

1. Испытания проведены в период с дата начала по дата завершения в соответствии с утвержденной программой испытаний с целью подтверждения соответствия требованиям, предъявляемых к ПО для средств измерений, применяемого в области законодательной метрологии.
2. Для проведения испытаний была представлена окончательная версия программы название (размер исполняемого файла значение байт; дата создания, контрольная сумма)⁴, а также алгоритм работы ПО. Составлен акт передачи ПО на испытания.
3. На испытания было представлено Руководство пользователя программы название на бумажном и электронном носителе (файл имя файла; размер значение байт)
4. В результате испытаний установлено:
Программа название предназначена для описание области применения. Кроме того, программа располагает дополнительными функциями описание. Программа написана на языке название, динамические библиотеки на языке название(иные файлы, при необходимости). Программа состоит из общее описание. Программа формирует форма представления выходных данных.
5. На основании положительных результатов испытаний ПО название, возможно использование данной программы по назначению.

При внесении изменений в испытанное ПО разработчик обязуется представлять в орган проводивший испытания, измененную документацию и копию ПО или его испытанных частей.

Эксперты лаборатории _____

Разработчик (представитель разработчика) _____

⁴ - если в целях испытаний рассматривалось более одного файла в скомпилированном виде, то приводится информация по каждому файлу

АКТ

передачи программного обеспечения название на испытания

« _____ » _____ 20 ____ г.

На основании письменной заявки от заказчик мною _____
в присутствии _____, от заказчика

принято для проведения испытаний программного обеспечения

_____ в количестве

и произведена его установка на ПЭВМ
(инв.№ _____) испытательная лаборатория в
технической комнате, закрепленной за отделом _____.

Работоспособность программы после установки проверена в
присутствии заказчика.

№	Наименование испытываемого ПО	Название, размер, дата создания файла	Контрольная сумма SHA-1	Примечания
1	Файл(ы)			

Дополнительные условия:

Заказчик не имеет возражений против создания резервной копии установленной программы название на той же ПЭВМ в целях проведения испытаний и восстановления поврежденного в ходе испытаний ПО.

Заказчик обязуется предоставить повторно дополнительную копию ПО при его порче.

Заказчик обязуется оставить испытанное ПО в компилированном виде на хранение, а испытательная лаборатория хранить программу без права тиражирования, неограниченный период времени.

Эксперты лаборатории _____

Разработчик (представитель разработчика) _____

Логотип
организации

Название организации, проводившей испытания
Адрес организации, проводившей испытания

Свидетельство № ...

об испытаниях программного обеспечения

Программное обеспечение «...» тип средства измерений предназначено для общее назначение, регламентированных нормативно-правовая и иная документация. Программное обеспечение разработано «[Разработчик], [Адрес]».

Программное обеспечение используется для основные функции ПО, попадающие\не попадающие в сферу законодательной метрологии.

Испытания программного обеспечения в части выполнения им метрологических функций проведена в соответствии с утвержденной программой испытаний методом экспертизы документации разработчика и исходного кода программного обеспечения, а также тестирования программного обеспечения в реальных условиях эксплуатации.

В результате испытаний программного обеспечения установлено соответствие реализуемых им метрологических функций нормативно-правовая и иная документация, а также требованиям, предъявляемым к программному обеспечению, используемому в сфере законодательной метрологии.

Программное обеспечение не является объектом периодического метрологического контроля. Повторное заключение о соответствии программного обеспечения выдается в случае изменения версии программного обеспечения и внесения изменений в часть программы, отвечающей за метрологически релевантные функции. Контрольные суммы, характеризующие неизменность состояния программного обеспечения и его частей, приведены в протоколе испытаний. Ответственность по обеспечению достоверности устанавливаемых версий программного обеспечения указана в декларации разработчика.

Руководитель

...201...

ДЕКЛАРАЦИЯ

о сопровождении программного обеспечения

[Разработчик], [Адрес], являющийся разработчиком программного обеспечения «...» (далее – ПО) для тип средства измерений, предназначенного для назначение, регламентированных нормативный документ, представленного на испытания в Организацию по испытаниям в целях проверки соблюдения требований к ПО, применяемому в сфере законодательной метрологии обязуется:

- 1) осуществлять реализацию, установку и обслуживание вышеуказанного ПО в той версии, которая прошла испытания, и на которое выдано соответствующее свидетельство;
- 2) официально сообщать в Организацию по испытаниям о любых изменениях версии указанного ПО и, в случае необходимости, предоставлять его модифицированную версию для проведения дополнительных испытаний.

В случае несоблюдения вышеуказанных требований принимаем на себя всю ответственность, связанную с использованием рассматриваемого ПО в сфере законодательной метрологии.

должность руководителя

подпись

Ф.И.О. руководителя

Методические рекомендации по проведению испытаний программного обеспечения для средств измерений

Общие положения

Методическая инструкция построена по принципу разъяснения общего подхода к испытаниям ПО, в то время как требования, на соответствие которым следует проверять ПО, установлены в Программе испытаний (на основе OIML D31 «Общие требования к программно-управляемым средствам измерений», а технические решения по испытаниям могут быть заимствованы из справочной документации, например, Руководство WELMEC 7.2, «Аттестация программного обеспечения, используемого в метрологии», С-Петербург, 2009 и др.

Объектом испытаний является программное обеспечение⁵ (далее ПО), разработанное для выполнения измерительных функций и\или обработки результатов измерений и являющееся неотъемлемой частью целевого средства измерений, в котором оно установлено. К объекту испытаний также может относиться ПО, которое установлено на дополнительном устройстве сбора и обработки информации, работающее с целевым ПО и представляющее собой измерительную систему.

Примечание: При выборе объекта испытаний следует учитывать, что с метрологической точки зрения должно испытываться ПО низкого уровня, отвечающего за работу средства измерений. ПО верхнего уровня, представленное прикладным ПО, реализующим функции обработки и\или представления измерительной информации в фискальных целях, управления технологическими процессами и т.п. (АСКУЭ, АСУТП, ПО бухгалтерского учета и др.) является объектом оценки соответствия аккредитованными испытательными лабораториями или специальными приемочными комиссиями разработчика и заказчика прикладного ПО.

ПО может быть представлено двумя видами:

Тип А: Интегрированное ПО для обособленных средств измерений целевого назначения (например, торговые весы, не подключенные к информационной сети)

Тип Б: ПО, используемое в измерительных системах с универсальными ПЭВМ (например, прикладное ПО, установленное на ПЭВМ, для управления процессом измерения и сбором измерительной информации, которая может быть использована в законодательно контролируемых целях.

Примечание: В ПО типа Б подразумевается использование ПЭВМ, реализованного в виде модуля средства измерений, который отвечает требованиям защиты пользовательского интерфейса. Данный модуль может иметь средства ввода\вывода информации.

⁵ В контексте данной методики термин «программное обеспечение» соответствует термину «программное средство», а термин «документация» - термину «программный документ» (например, в странах СНГ действует ГОСТ 19.301-2000).

С точки зрения выполнения ПО законодательно контролируемых функций все ПО следует проверять на уровне исходного кода. Однако, не все средства измерений представляют высокий риск манипуляции ПО.

Например, ПО типа А торговых весов и электронного медицинского термометра имеют разный уровень риска. В первом случае манипуляция результатами измерений представляет интерес для недобросовестного продавца, а во втором случае, такого интереса у лечащего врача нет. Поэтому для отдельных категорий СИ проверка исходного кода нецелесообразна и может быть полностью заменена изучением документации и классическими метрологическими испытаниями. С учетом этого, перед выполнением работ необходимо определиться с уровнем потенциальных рисков использования СИ в законодательно контролируемых целях.

Примечание: Характеристики и метод испытаний ПО, как правило указываются в Программе испытаний ПО, согласованной с заказчиком, но могут быть указаны непосредственно в ТНПА на конкретную категорию СИ. СИ, для которых требуется определенный уровень проверки ПО, также может быть определен НПА Госстандарта.

1. Испытания на основе документации

Испытания на основе документации проводится для средств измерений, которые имеют жестко «прошитое» ПО в несъемных микросхемах. Примером является ПО электронных термометров, датчиков давления, электронных динамометров и т.п. Данный метод не исключает проведения испытаний функций СИ посредством ввода заявленных команд.

Методика предполагает изучение и поиск в представленной разработчиком документации ответа на требования раздела 5 OIML D31 «Общие требования к программно-управляемым средствам измерений».

В рассмотрение берется официально опубликованная эксплуатационная и заверенная разработчиком\изготовителем СИ программная документация ПО. Основной информацией является алгоритм работы ПО, блок схема потока данных, декларация разработчика о всех переменных и командах, которые могут быть переданы через интерфейс пользователя и/или программный\аппаратный интерфейсы.

Особое внимание необходимо уделить последнему моменту, поскольку отсутствие возможности изменить технические и метрологические характеристики СИ, обеспечивают полное выполнение требований законодательной метрологии, а правильность получения и обработки ПО результатов измерений устанавливается в ходе обычных метрологических процедур.

При наличии в СИ вышеуказанных интерфейсов необходимо четко зафиксировать все возможные рабочие ситуации, которые могут влиять на результат измерений. Например, при наличии интерфейса USB, RS485 и др., позволяющих как передавать, так и принимать информацию, необходимо детально разобраться в алгоритме работы ПО и команд (и поддерживающих

их переменных), подаваемых на СИ в целях изменения характеристик СИ. Такими характеристиками являются различного рода коэффициенты (коэффициент ускорения свободного падения в весах), таблицы справочных данных (значения плотностей среды при разных температурах) и т.п. Если такие коэффициенты или данные могут быть изменены, то каждое изменение должно фиксироваться счетчиком событий или журналом аудита. Наличие авторизации внесения таких изменений (парольный доступ) не является достаточным с точки зрения фиксации изменений.

Вторым важным действием является изучение формирования идентификации ПО. Согласно OIML D31 «Общие требования к программно-управляемым средствам измерений» идентификация в рассматриваемом случае может быть статичной, т.е. присутствовать в исходном коде ПО и отображаться либо вначале загрузки ПО, либо по команде, поданной на работающем СИ. Также могут быть приняты следующие варианты идентификации ПО

а) указание версии ПО в чеках и иных печатных формах, реализуемых средством измерений (весы, анализаторы паров алкоголя и др.);

б) чтение версии ПО по сетевым протоколам с помощью прикладного ПО (характерно для «слепых» преобразователей, например, давления, температуры и др.).

Отсутствие идентификации ПО является несоответствием.

В рассматриваемом случае средство измерений не имеющее двунаправленных интерфейсов обмена информацией, как правило, может быть полностью опломбировано, что является высокой защитой с точки зрения законодательной метрологии. Поэтому проверка правильности ПО может быть выполнена

Далее следует рассмотреть возможность обновления ПО. Как правило, для рассматриваемой ситуации обновление ПО невозможно, так как отсутствуют средства ввода\вывода информации и невозможно извлечь микросхему с ПО для перепрограммирования. Иная ситуация со съемными микросхемами, которые могут быть заменены или перепрограммированы.

Для СИ с такими схемами обязательна визуализация версии ПО (дисплей, печать, дистанционное считывание). Необходимо уточнить у разработчика, в каких микросхемах присутствует или берет метрологические данные испытываемое ПО, для оценки возможности их пломбирования. Пломбирование или иная механическая защита может быть осуществлена, например, самим изготовителем или организациями ГМС с помощью знаков поверки.

Если испытания ПО проводятся одновременно с метрологическими испытаниями следует провести проверку функциональных возможностей ПО.

Результатом экспертизы документации и, при необходимости, испытание допустимых команд, является отчет, в котором необходимо отразить:

- 1) идентификация ПО и ее реализация;
- 2) алгоритм работы ПО;
- 3) метод размещения ПО в аппаратной части средства измерений;
- 4) метод обновления ПО;
- 5) защита ПО от замены ПО (микросхемой с ПО или перепрошивкой с использованием программатора);
- 6) полнота описания функций ПО в Руководстве по эксплуатации;
- 7) наличие или отсутствие дополнительных сервисных команд, не описанных в Руководстве по эксплуатации;
- 8) наличие перечня кодов ошибок ПО и их устранение;
- 9) проверка сведений сети Интернет о наличии уязвимостей рассматриваемого ПО;
- 10) контрольная сумма на документацию, представленную в электронном виде (включая файлы с блок-схемами, фрагментами исходного кода и т.п.)
- 11) заключение о выполнении\невыполнении требований СТБ D31.

2. Испытания на основе анализа документации и исходного кода

Испытания на основе анализа документации и исходного кода проводится для ПО СИ в случае наличия в средстве измерений интерфейсов ввода\вывода информации, а также наличия операционной системы.

Проверка документации выполняется в объеме раздела 1, за исключением того, что анализ потока данных проводится с использованием исходного кода ПО.

Анализируются все переменные, задекларированные в начале исходного кода и встречающиеся по тексту исходного кода. Алгоритм работы метрологической части ПО позволяет выделить модули, подлежащие анализу. В результате анализа не должно остаться «неопределенных» переменных. Параллельно необходимо проверить правильность составления формул и применения иного математического аппарата. Если обнаружены ссылки в исходном коде исполняемого файла на вспомогательные файлы с коэффициентами пересчета и иными ССД, то необходимо проверить источник их получения (стандарты, справочники и т.п.) и отметить в отчете.

Испытания ПО сводятся к проверке на практике выполнения функций, описанных в эксплуатационной документации. Если ПО СИ допускает ввод метрологически релевантных команд, то их выполнение должно быть тщательно проверено.

Результатом экспертизы документации и анализа исходного кода является отчет, в котором необходимо отразить:

1 перечень файлов, представляющих ПО и их физический размер (приложение).

2 идентификация ПО и ее реализация;

2а) есть разделение ПО на законодательно контролируемое или нет.

2б) является ли идентификация законодательно контролируемой части динамической или статичной

2с) проверка идентификации 2х частей

3 контрольная сумма ПО (приложение)

4 контрольная сумма вспомогательных файлов (приложение)

5 основные характеристики ПО:

5а) алгоритм работы ПО включая блок-схему потока данных;

5б) метод размещения ПО в аппаратной части средства измерений;

5в) метод пломбирования доступа к ПО (механически, электронная подпись и др.);

5г) метод обновления ПО;

5д) защита ПО от замены ПО (микросхемой с ПО или перепрошивкой с использованием программатора);

5е) полнота описания функций ПО в Руководстве по эксплуатации;

5ж) наличие или отсутствие дополнительных сервисных команд, не описанных в Руководстве по эксплуатации;

5з) наличие перечня кодов ошибок ПО и их устранение;

5и) аппаратная реализация хранения измерительных данных и их защиты;

5и) проверка сведений в сети Интернет о наличии уязвимостей рассматриваемого ПО (СИ);

5к) возможность подключения специальных средств разработчика (в т.ч. общедоступных или поставляемых с прибором) и защита от изменений;

5л) контрольная сумма на документацию, представленную в электронном виде (включая файлы с блок-схемами, фрагментами исходного кода и т.п.)

6 Результаты анализа исходного кода ПО должны быть представлены:

6а) перечнем всех метрологически релевантных переменных с описанием их назначения;

6б) основные формулы, решающие метрологические задачи, представленные декларируемыми переменными;

6в) оценка точности за счет округления и отбрасывания значащей части в измерительном алгоритме;

7 Заключение о выполнении\невыполнении требований OIML D31 с учетом основных характеристик ПО с 5 а) по 6в).

8 Испытания ПО

Испытания ПО заключаются в физической реализации функций, действий и т.п. затрагивающих законодательно контролируемые функции средств измерений. Повторных испытаний (тестирования) исходного кода в объеме тестирования разработчика не требуется, если метрологические испытания не выявили наличия ошибок.

Возможно проведение испытаний методом симуляции критических ситуаций на основе выявленных неточностей реализации ПО. В этом случае проводится проверка реагирования ПО на ошибки.

Такое испытание требуется, если из анализа исходного кода нельзя сделать однозначный вывод о возможных уязвимостях или реакции ПО на возникшую ошибку. Реализовать условия возникновения ошибок, связанных с вычислениями, в большинстве случаев достаточно сложно, но это не должно приводить к гипотетическим заключениям о правильности работы ПО. По возможности, для выявления ошибки лучше использовать набор эталонных данных, однако можно и имитировать ложный сигнал с использованием эталонного оборудования.

Испытания ПО должны включать (если применимо):

- 1) установка ПО и его работоспособность;
- 2) идентификация ПО;
- 3) парольный доступ к метрологическим настройкам и работа счетчика событий;
- 4) замена ПО, если это связано с удалением результатов измерений;
- 5) работа ПО в монопольном режиме до завершения измерений и сохранения результата;
- 6) защита доступа к сохраненным результатам измерений. Защита не требуется, если при выводе данных на печать или экран происходит повторная их генерация из энергонезависимой памяти СИ;
- 7) прослеживаемое обновление ПО;
- 8) передача результатов измерений ПО для законодательно контролируемых функций (электронная подпись).