|  |  |
| --- | --- |
| *Описание: voenmeh* | МИНОБРНАУКИ РОССИИ  федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  **(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»)** |
| БГТУ.СМК-Ф-4.2-К5-01 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Факультет |  | И |  | [Информационные](http://www.voenmeh.ru/training_activities/institutes/fi) и управляющие системы |
|  |  | шифр |  | наименование |
| Кафедра |  | И2 |  | Инжиниринг и менеджмент качества |
|  |  | шифр |  | наименование |
| Дисциплина |  | Системы менеджмента качества | | |

КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему:

Документирование и анализ процесса системы менеджмента

|  |
| --- |
| качества организации. Поверка средств измерений. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполнил студент группы | | | |  | | И2М41 |
| Кондрашев С.Е. | | | | | | |
| Фамилия И.О. | | | | | | |
| **РУКОВОДИТЕЛЬ** | | | | | | |
| Ефремов Н.Ю. | |  |  | | | |
| Фамилия И.О. Подпись | | | | | | |
| Оценка |  | | | |  | |
| «\_\_\_\_\_» |  | | | | 2019г. | |

Санкт-Петербург

2019 г.

Содержание

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc535264544)

[1. Разработка документации на процесс поверки 8](#_Toc535264545)

[1.1. Разработка схемы процесса 8](#_Toc535264546)

[1.2 Описание основных способов схематичного представления процессов 9](#_Toc535264547)

[1.3 Общая информация о блок-схемах 13](#_Toc535264548)

[1.4. Результат разработки блок схемы 14](#_Toc535264549)

[2. Разработка инструкции на процесс 12](#_Toc535264550)

[2.1 Общие сведения о документации СМК 16](#_Toc535264551)

[2.2 Способы документирования и типы документов СМК 18](#_Toc535264552)

[2.3 Типовая структура инструкции на процесс и алгоритм ее разработки 19](#_Toc535264553)

[2.4 Результат разработки инструкции на выбранный процесс 20](#_Toc535264554)

[2.4.1 Назначение. 20](#_Toc535264555)

[2.4.2 На что распростроняется. 20](#_Toc535264556)

[2.4.3 Общие положения 21](#_Toc535264557)

[2.4.4 Организация и порядок проведения поверки. 23](#_Toc535264558)

[2.4.5 Порядок представления средств измерений на поверку в органы государственной метрологической службы 26](#_Toc535264559)

[3. Анализ причин отказов процесса 28](#_Toc535264560)

[3.1. Теоретические сведения о FMEA процесса 28](#_Toc535264561)

[3.2 Алгоритм проведения FMEA процесса 30](#_Toc535264562)

[3.3. Результат заполнения таблицы FMEA по разрабатываемому процессу 32](#_Toc535264563)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 36](#_Toc535264564)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 37](#_Toc535264565)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 38](#_Toc535264566)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2 39](#_Toc535264567)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 3 40](#_Toc535264568)

# **ВВЕДЕНИЕ**

Система менеджмента качества (СМК) — совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Она предназначена для постоянного улучшения деятельности, для повышения конкурентоспособности организации на национальном и мировом рынках, определяет конкурентоспособность любой организации. Она является частью системы менеджмента организации.

Любая организация имеет систему менеджмента, представляющую собой совокупность организационной структуры, полномочий и ответственности, существующих в ее рамках, процессов деятельности, трудовых, материальных и финансовых ресурсов и т.д. Все эти составляющие объединены и взаимодействуют между собой для достижения целей организации. Таким образом, система менеджмента является средством достижения целей, сформулированных руководством компании. Однако не любая система является эффективной, способной оправдать ожидания заинтересованных сторон. Эффективная система позволяет добиться достижения поставленных целей при оптимальных затратах и в заданные временные интервалы. Такая система подразумевает, как правило, строго упорядоченную, регламентированную в оптимальном объеме деятельность, которая должна быть понятной как для менеджеров, так и для рядовых сотрудников. Наиболее известными представителями систем менеджмента, требования к которым закреплены в международных стандартах ISO, является системы менеджмента качества (СМК).

СМК основана на восьми принципах менеджмента качества:

*Ориентация на потребителя* — организации необходимо делать то, что хочет потребитель сейчас и захочет в будущем, даже если он этого не осознает.

*Лидерство руководителя* — так как организация действует всегда в рамках ограниченности ресурсов и входных данных в конкурентной среде, то только лидер, обладающий видением, силой духа способен обеспечить достижение её целей (миссии).

*Вовлечение персонала* — так как персонал организации является её основным ресурсом и одновременно самой чувствительной заинтересованной стороной, опора лидеров на него - залог успеха.

*Процессный подход —* СМК организации не статичное образование и её элементами являются процессы, через которые достигаются цели, то есть через процессы обеспечивают любые изменения.

*Системный подход к менеджменту* — подразумевает учет всех факторов, воздействующих на внешнюю и внутреннюю среду организации.

*Постоянное улучшение* — основа современного менеджмента, которая подразумевает постоянную адаптацию к произошедшим и ожидаемым изменениям в среде, а иногда и формирует их.

*Принятие решений, основанных на* *свидетельствах* — напоминание о том, что стабильность функционирования организации возможна не только на основе интуиции, но и с использованием данных измерений.

*Менеджмент взаимоотношений* — вместе с принципом «ориентация на потребителя» предполагает создание устойчивых цепей поставок на основе взаимовыгодного сотрудничества.

Проблема обеспечения высокого качества продукции тесным образом связана с проблемой качества измерений. Между ними явно прослеживается непосредственная связь: там, где качество измерений не соответствует требованиям технологического процесса, невозможно достичь высокого уровня качества продукции.

Поэтому обеспечение качества в значительной степени зависит от успешного решения вопросов, связанных с точностью измерений параметров качества материалов и комплектующих изделий и поддержания заданных технологических режимов. Иными словами, технический контроль качества осуществляется путем замеров параметров технологических процессов, результаты измерений которых необходимы для регулирования процессом. Следовательно, качество измерений представляет собой совокупность свойств состояния измерений, обеспечивающих результаты измерений с требуемыми точностными характеристиками, получаемые в необходимом виде за определенный отрезок времени.

Единство измерений - состояние, процесс измерений, результаты которых выражаются в общепринятых, узаконенных единицах, характеризующихся размерами равными в установленных пределах размерам единиц, воспроизводимых эталонам первичного образца. При этом отклонения результатов измерений прогнозируются с заданной вероятностью, не выходя за установленные пределы.

Именно “привязка” измерений к государственным эталонам является наиболее важным условием обеспечения единства измерений. Она, по стандарту ИСО серии 9000, - необходима и обязательна в обеспечении качества продукции.

Таким образом, можно перечислить основные принципы соблюдения единства измерений:

* Размер единиц государственных средств измерений равен размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами;
* Результаты измерений выражаются в общепринятых, узаконенных единицах;
* Отклонения результатов измерений известны и прогнозируемы;
* Отклонения измерений находятся в рамках установленных пределов.

Переход на международный стандарт качества серии ИСО 9000 предполагает создание и ведение процессной модели предприятия. Такая модель формируется в результате проведения предпроектных исследовательских работ и представляет собой описание предприятия как целостной системы со всеми взаимосвязанными в ней процессами, структурными подразделениями, производственными и управленческими функциями.

Процессная модель предприятия – это состав процессов, закрепленных за структурными подразделениями, обеспечивающих жизненный цикл ресурсов предприятия, устав предприятия, положения о структурных подразделениях и [должностные инструкции](http://pandia.ru/text/category/dolzhnostnie_instruktcii/). Процессная модель предприятия включает в себя множество процессов, участниками которых являются структурные подразделения и должностные лица иерархической организационной структуры предприятия. Под процессом понимается совокупность различных [видов деятельности](http://pandia.ru/text/category/vidi_deyatelmznosti/), которые создают результат, имеющий ценность для потребителя, клиента или заказчика.

Проектирование процессной модели предприятия предполагает разработку матрицы жизненного цикла дифференцированных ресурсов предприятия и матрицу закрепления дифференцированных бизнес-процессов за структурными подразделениями.

Матрица жизненного цикла дифференцированных ресурсов предприятия отражает, собственно, стадии, которые проходят ресурсы предприятия в течение своего жизненного цикла.

В настоящей курсовой работе стоит цель разработки документации на процесс СМК «проведение контроля состояния метрологического обеспечения в подразделениях организации», а так же анализ отказов процесса. В качестве задачи для выполнения будут служить отдельные этапы разработки инструкции на проведение данного процесса, а так же проведение отдельных этапов FMEA-процесса для анализа разработанного процесса проведения контроля состояния метрологического обеспечения в подразделениях организации.

# **1. Разработка схемы процесса**

# **1.1. Разработка документации на процесс входной контроль**

Средство измерений - техническое средство (или их комплекс), предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и ( или ) хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным в пределах установленной погрешности и в течение известного интервала времени.

* Сплошному контролю подвергается вся продукция (при неотработанном технологическом режиме);
* Статистический контроль — предупредительный. Проводится по всему технологическому процессу с целью предупреждения возникновения брака.

Различают несколько видов поверки.

Первичная поверка средств измерений (приборов) — поверка, которая выполняется при выпуске средства измерений из производства или после выполненного ремонта, а также при ввозе средства измерений из-за границы партиями.

Обязательная поверка средств измерений (приборов) — поверка средства измерений, без выполнения которой эксплуатация любых СИ не допускается.

Внеочередная поверка средств измерений (приборов) — поверка средства измерений, которая выполняется до момента наступления очередного срока его периодической проверки.

Инспекционная поверка средств измерений (приборов) — поверка, проводимая органами метрологической службы при осуществлении государственного надзора или ведомственного контроля за состоянием и применением средств измерений.

Государственная поверка средств измерений (приборов) — поверка, которую проводят органы государственной метрологической службы.

В операцию поверки входит такие элементы как предварительный внешний осмотр и проверка комплектности прибора. Поверка производится по поверочной схеме, составленной соответствующей метрологической организацией. Сроки и методы поверки регламентируются нормативной документацией. Результаты поверки оформляются в виде протокола и по окончании поверки делается вывод про пригодность данного прибора к эксплуатации.

# **1.2 Описание основных способов схематичного представления процессов**

На рынке компьютерных технологий представлены несколько специальных программ, позволяющих обследовать предприятие и построить модель. Выбор методологии и инструментов, с помощью которых проводится моделирование процессов, основополагающего значения не имеет. Существуют стандартизированные, опробованные временем методологии и инструментальные средства, с помощью которых можно обследовать предприятие и построить его модель. Главное их достоинство – простата и доступность к овладению. Для описания процессов с целью их регламентации в настоящее время используется много нотаций или языков описания. Из них можно выделить три наиболее используемых: IDEF0 и ARIS.

**IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) -м**етодология и стандарт функционального моделирования процессов и их описания. С помощью графического языка IDEF0, изучаемая система предстает в виде набора взаимосвязанных функциональных блоков. Моделирование процессов средствами IDEF0, как правило, является первым этапом изучения системы.

Основным объектом диаграммы процессов в нотации IDEF0 является объект Activity. Графически он представляет собой четырехугольник, изображающий функции, выполняемые в организации. Каждую функцию (процедуру, работу) можно рассматривать в качестве некоторого процесса. На верхнем уровне каждый процесс может быть рассмотрен как объект, преобразующий входящие ресурсы в исходящие. Второй основной составляющей стандарта IDEF0 являются стрелки. На диаграмме процесса в IDEF0 стрелки, входящие в функцию слева, служат для описания потоков материальных ресурсов или потоков информации, документов.

Входящие ресурсы преобразуются функцией (работой, процессом). Результатом этого преобразования являются материальные выходы или информация, которые показываются в виде стрелок, выходящих из правой стороны четырехугольника. Для выполнения любой реальной работы необходимы основные средства, инструменты, персонал, программные продукты и т.д. Все эти ресурсы отображаются на диаграмме стрелками, входящими в четырехугольник снизу.

Так же на схеме указываются управляющие воздействия, которые определяют порядок выполнения работы, управляют работой. Такими воздействиями могут быть, например, устное распоряжение руководителя, нормативный документ, государственный, отраслевой стандарт, технические условия и т.д. Управляющие воздействия показываются на диаграмме стрелками сверху. Любое управляющее воздействие существует в виде определенной информации, поэтому стрелки сверху в нотации IDEF0 обозначают управляющие информационные потоки.

В методологии функционального моделирования IDEF0 для графического представления процесса используется следующая нотация (Рисунок 1). В соответствии с методологией IDEF0 процесс представляется в виде функционального блока, который преобразует входы в выходы при наличии необходимых ресурсов (механизмов) в управляемых условиях. Взаимосвязи и взаимодействия процессов в IDEF0 представляются дугами, соединяющими выходы одних функциональных блоков с входами других.

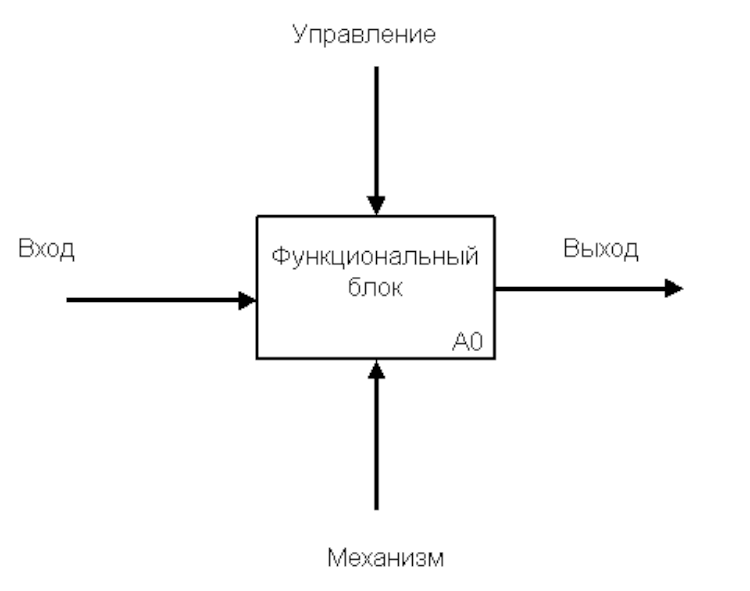


Рисунок 1 - Графическое представление процесса в IDEF0

Важнейшей характерной чертой IDEF0 является полнота описания процесса, которая достигается за счет наличия средств, отображающих управляющие воздействия, обратные связи по управлению и информации.

Основным преимуществом методологии IDEF0 является также соответствие формата представления процесса в IDEF0 определению процесса ИСО серии 9000, что позволяет выбирать IDEF0 в качестве внутреннего стандарта организации, регламентирующего описание бизнес-процессов.

К недостаткам IDEF0 можно отнести сложность восприятия схем процессов сотрудниками организации, особенно руководителями. Следует отметить, однако, что эффективное применение любой нотации предполагает обучение как сотрудников, так и руководителей умению читать и анализировать схемы процессов.

ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) *–* достаточно рафинированная методология. Организация в ARIS рассматривается с четырех точек зрения:

* Организационной структуры;
* Функциональной структуры;
* Структуры данных;
* Структуры процессов.

При этом каждая из этих точек зрения разделяется еще на три подуровня: описание требований, описание спецификации, описание внедрения. Для описания процессов предлагается использовать около 80 типов моделей, каждая из которых принадлежит тому или иному аспекту. В ARIS имеется мощная графика, что делает модели особенно удобными для представления руководству.

# **1.3 Общая информация о блок-схемах**

Блок-схема — распространенный тип схем (графических моделей), описывающих алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности.

На блок-схемах достаточно просто отследить направление протекания того или иного процесса, так как блок-схемы являются графическим отображением процесса, а главным плюсом такого представления является наглядность и простота.

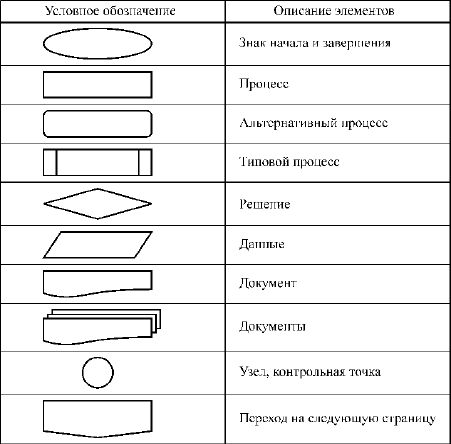


Рисунок 2 - Описание использованных фигур

1.4 Результат разработки блок-схемы процесса

В настоящей курсовой работе рассматривается процесс проведения входного контроля на предприятии. Разработаем схему нашего процесса в соответствии с правилами, описанными выше.

В блок схеме данного процесса используются следующие элементы: эллипс – используется в блок-схеме процесса как начало и логический конец процесса, а так же служит промежуточным элементом – началом проведения процедуры проверки. Параллелепипед использован в качестве элементов обозначающих входы процесса – наступление сроков проведения проверки или поступление служебной записки на проведение проверки. Элемент ромб используется как промежуточный контрольный элемент, результатом которого является два различных варианта дальнейшего развития процесса. Прямоугольники использованы в данной блок схеме, как этапы и шаги разрабатываемого процесса.

На рисунке 3 представлена блок-схема входного контроля.

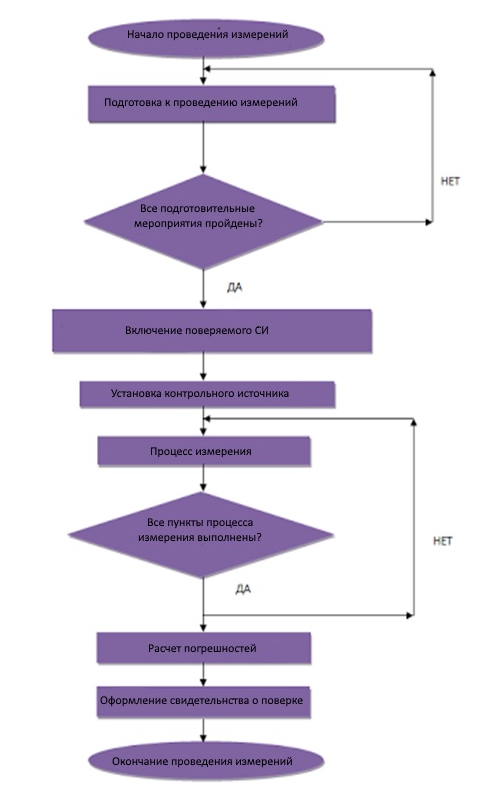


Рисунок 3 - Блок-схема входного контроля

# **2. Разработка инструкции на процесс**

# **2.1 Общие сведения о документации СМК**

Документация СМК – это документы, которые определяют построение, функционирование и улучшение системы. Различают:

* предписывающие документы, которые описывают план и порядок выполнения деятельности или процесса, либо содержат требования к продукции или технологии ее изготовления, испытания, контроля;
* подтверждающие документы, показывающие степень выполнения установленных требований.

Система менеджмента качества организации и документация СМК являются неотъемлемыми частями друг друга. На результативность действий организации влияет наличие документов, описывающих процессы, протекающие в организации и отражающих состояние организации в области управления СМК.

Документирование системы качества, выполненное в систематической и последовательной манере, придает системе качества официальный статус, и должно:

- предъявлять перечень четких требований к персоналу;

- облегчать согласованность действий в области качества и обеспечивать единое понимание требований внутри организации;

- распространяться без затруднений, чтобы любой сотрудник, которому потребуется документ в справочных целях, мог иметь доступ к такой документации;

- одновременно доводить до сведения заинтересованных сотрудников перечень инструкций;

- способствовать эффективным изменениям руководства (Система качества не может быть жесткой; изменения должны вноситься в нее без затруднений. Также система должна реагировать на изменения в деятельности компании и окружающей среде. Важно, чтобы обо всех изменениях требований незамедлительно сообщалось заинтересованным сотрудникам).

- обеспечивать преемственность и постоянство в случае смены сотрудников и уменьшать продолжительность обучения;

- облегчать мониторинг и проведение проверок системы

Документирование СМК организации. является обязательным требованием стандартов ИСО серии 9000. Более подробно требования по документированию СМК более подробно изложены в стандарте ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007 «Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества», а также в «Руководстве к требованиям по документации в ИСО 9001:2008»

Основными общесистемными документами являются обязательные - Руководство по качеству, Политика, цели и 6 процедур в соответствии с требованиями ИСО 9001:

* Корректирующие действия;
* Предупреждающие действия;
* Управление несоответствующей продукцией;
* Управление внутренними проверками;
* Управление документацией;
* Управление записями.

Классификация документации СМК может быть построена на основе структуры процессов организации, структуры внедряемого стандарта качества или их комбинации.

Структура взаимодействия документов СМК может быть иерархической. Подобная структура способствует внедрению, поддержанию в рабочем состоянии и лучшему пониманию персоналом требований к документации СМК. На рисунке 3 представлена типовая структура взаимодействия документов СМК. Разработка уровней иерархической структуры документов зависит от особенностей организации.



Рис. 3 Типовая структура документации СМК

Если руководство по качеству включает в себя политику и цели в области качества, то в описание уровня "А" структуры документации СМК обычно включают политику в области качества и/или цели в области качества.

*Уровень "А"* описывает СМК в соответствии с заявленными политикой и целями в области качества.

*Уровень "В"* описывает взаимосвязанные процессы и деятельность, необходимую для внедрения СМК.

*Уровень "С"* содержит подробные рабочие документы.

# **2.2 Способы документирования и типы документов СМК**

Степень документирования СМК организации может различаться в зависимости от следующих факторов:

* размера и видов деятельности организации;
* сложности процессов и форм их взаимодействия;
* компетентности персонала.

СМК обычно включает в себя следующие документы:

* политику и цели в области качества;
* руководство по качеству;
* документированные процедуры;
* рабочие инструкции;
* формы;
* планы качества;
* технические условия;
* внешние документы;
* записи.

Документы СМК могут быть представлены в любой форме и на любом носителе.

# **2.3 Типовая структура инструкции на процесс и алгоритм ее разработки**

Типовая инструкция на процесс представляет собой совокупность операций, выполняемых в строго регламентированной последовательности, начиная от сбора (регистрации) исходной информации или материалов до передачи результатной информации или продукта заинтересованным пользователям для выполнения функций управления. Под операцией в данном случае понимается комплекс действий, выполняемых над информацией или продукцией на одном рабочем месте. Разработка процесса должна обеспечить максимальную автоматизацию процессов организации при использовании различных технологических средств и высокую достоверность получения результатной информации при минимальных трудовых и стоимостных затратах.

Состав операций и последовательность их выполнения зависят от характера решаемых задач и имеющегося комплекса технических средств.

Характер задач, в основном, определяется объемами обрабатываемой информации, периодичностью решения, а также сложностью алгоритмов ее преобразования

Типовая инструкция на процесс состоит из следующих структурных элементов:

* Область применения;
* Нормативные ссылки;
* Термины и определения;
* Обозначения и сокращения;
* Ответственность;
* Схема процесса;
* Общие положения;
* Описание процесса;
* Записи;
* Приложения к инструкции.

# **2.4 Результат разработки инструкции на выбранный процесс**

Титульный лист проекта разрабатываемой инструкции приведен в приложении 1 данной курсовой работы. Типовые формы актов проверки, предписаний и журналов регистрации проверок, описанные в разработанной инструкции, приведены в приложении 2 и приложении 3 данной курсовой работы соответственно.

**2.4.1. Назначение**

* 1. Определение порядка проведения поверки средств измерений.

**2.4.2 Настоящий документ распространяется** на средства измерений при выпуске из производства и ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации, продаже и прокате, подлежащие применению и применяемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, в соответствии с Законом Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений" и устанавливает требования к организации и порядку проведения поверки средств измерений."  
Порядок разработан с учетом документа Международной организации законодательной метрологии N 20 "Первичная и последующая поверка средств измерений и измерительных процессов".

# **Общие положения**

**2.4.3.1.** Поверка средств измерений - совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы (другими уполномоченными органами, организациями) с целью, определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям.

**2.4.3.2**. Средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, подвергаются поверке органами Государственной метрологической службы при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту и эксплуатации.  
Эталоны органов Государственной метрологической службы, а также средства измерений, ими не поверяемые, подвергаются поверке государственными научными метрологическими центрами.

**2.4.3.3**. По решению Госстандарта России право поверки средств измерений может быть предоставлено аккредитованным метрологическим службам юридических лиц. Деятельность этих метрологических служб осуществляется в соответствии с действующим законодательством и нормативными документами по обеспечению единства измерений Госстандарта России.

**2.4.3.4**. Поверочная деятельность, осуществляемая аккредитованными метрологическими службами юридических лиц, контролируется органами Государственной метрологической службы по месту расположения этих юридических лиц.

**2.4.3.5**. Поверка средств измерений осуществляется физическим лицом, аттестованным в качестве поверителя в порядке, устанавливаемом Госстандартом России.

**2.4.3.6**. Поверка производится в соответствии с нормативными документами, утверждаемыми по результатам испытаний по утверждению типа средства измерений.

**2.4.3.7**. Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.  
Если средство измерений по результатам поверки признано пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается "Свидетельство о поверке".  
Форма "Свидетельства о поверке" приведена в приложении 1.  
Если средство измерений по результатам поверки признано непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, "Свидетельство о поверке" аннулируется, выписывается "Извещение о непригодности" или делается соответствующая запись в технической документации. Форма "Извещения о непригодности" приведена в приложении 2.

**2.4.3.8**. Ответственность за ненадлежащее выполнение поверочных работ и несоблюдение требований соответствующих нормативных документов несет орган Государственной метрологической службы или юридическое лицо, метрологической службой которого выполнены поверочные работы.

**2.4.3.9**. При выполнении поверочных работ на территории отдельного региона с выездом на место эксплуатации средств измерений орган исполнительной власти этого региона обязан оказывать поверителям содействие, в том числе:  
предоставлять им соответствующие помещения;  
обеспечивать их соответствующим персоналом и транспортом;  
извещать всех владельцев и пользователей средств измерений о времени поверки.

# **2.4.4 Организация и порядок проведения поверки.**

**2.4.4.1** Средства измерений подвергают первичной, периодической, внеочередной и инспекционной поверке.

**2.4.4.2** Первичной поверке подлежат средства измерений утвержденных типов при выпуске из производства и ремонта, при ввозе по импорту.  
Первичной поверке могут не подвергаться средства измерений при ввозе по импорту на основании заключенных международных соглашений (договоров) о признании результатов поверки, произведенной в зарубежных странах.

**2.4.4.3**Первичной поверке подлежит, как правило, каждый экземпляр средств измерений.  
Допускается выборочная поверка.

**2.4.4.4** Первичную поверку органы Государственной метрологической службы могут производить на контрольно-поверочных пунктах, организуемых юридическими лицами, выпускающими и ремонтирующими средства измерений.

**2.4.4.5** Периодической поверке подлежат средства измерений, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через определенные межповерочные интервалы.

**2.4.4.6** Конкретные перечни средств измерений, подлежащих поверке, составляют юридические и физические лица - владельцы средств измерений. Перечни средств измерений, подлежащих поверке, направляют в органы Государственной метрологической службы.  
Органы Государственной метрологической службы в процессе осуществления государственного надзора за соблюдением метрологических правил и норм контролируют правильность составления перечней средств измерений, подлежащих поверке.

**2.4.4.7** Периодическую поверку должен проходить каждый экземпляр средств измерений. Периодической поверке могут не подвергаться средства измерений, находящиеся на длительном хранении. Периодическую поверку средств измерений, предназначенных для измерений (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько диапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе диапазонов измерений, допускается на основании решения главного метролога или руководителя юридического лица производить только по тем требованиям нормативных документов по поверке, которые определяют пригодность средств измерений для применяемого числа величин и применяемых диапазонов измерений.  
Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах.

**2.4.4.8** Результаты периодической поверки действительны в течение межповерочного интервала.

**2.4.4.9** Первый межповерочный интервал устанавливается при утверждении типа.  
Органы Государственной метрологической службы и юридические лица обязаны вести учет результатов периодических поверок и разрабатывать рекомендации по корректировке межповерочных интервалов с учетом специфики их применения.

**2.4.4.10** Корректировка межповерочных интервалов проводится органом Государственной метрологической службы по согласованию с метрологической службой юридического лица.

**2.4.4.11** В тех случаях, когда согласие сторон по п.2.10. не достигнуто, результаты исследований, позволяющие вынести заключение об изменении межповерочных интервалов, передаются в государственные научные метрологические центры, которые дают соответствующее заключение.

**2.4.4.12** Периодическая поверка может производиться на территории пользователя, органа Государственной метрологической службы или юридического лица, аккредитованного на право поверки.  
Место поверки выбирает пользователь средств измерений, исходя из экономических факторов и возможности транспортировки поверяемых средств измерений и эталонов.

**2.4.4.13** Средства измерений должны представляться на поверку по требованию органа Государственной метрологической службы расконсервированными, вместе с техническим описанием, инструкцией по эксплуатации, методикой поверки, паспортом или свидетельством о последней поверке, а также необходимыми комплектующими устройствами.

**2.4.4.14** Внеочередную поверку производят при эксплуатации (хранении) средств измерений при:  
повреждении знака поверительного клейма, а также в случае утраты свидетельства о поверке;  
вводе в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения (более одного межповерочного интервала);  
проведении повторной юстировки или настройки, известном или предполагаемом ударном воздействии на средство измерений или неудовлетворительной работе прибора.

**2.4.4.15** Инспекционную поверку производят для выявления пригодности к применению средств измерений при осуществлении государственного метрологического надзора.

**2.4.4.15.1** Инспекционную поверку можно производить не в полном объеме, предусмотренном методкой поверки.

**2.4.4.15.2** Результаты инспекционной поверки отражают в акте проверки.

**2.4.4.15.3.** Инспекционную поверку производят в присутствии представителя проверяемого юридического или физического лица.

**2.4.4.16** Поверка в рамках метрологической экспертизы, производимой по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда и федеральных органов исполнительной власти, проводится по их письменному требованию. По результатам поверки составляют заключение, которое утверждает руководитель органа Государственной метрологической службы, и направляют его заявителю. Один экземпляр заключения должен храниться в органе Государственной метрологической службы, проводившем поверку.

# **2.4.5 Порядок представления средств измерений на поверку в органы государственной метрологической службы.**

2.4.5.1. Юридические и физические лица, выпускающие средства измерений из производства или ремонта, ввозящие средства измерений и использующие их в целях эксплуатации, проката или продажи, обязаны своевременно представлять средства измерений на поверку.

2.4.5.2. Органы Государственной метрологической службы осуществляют поверку средств измерений на основании графиков поверки, составляемых юридическими и физическими лицами.

2.4.5.3. Графики поверки составляются по видам измерений по форме, представленной в приложении 3.

2.4.5.4. Графики поверки составляются на срок, устанавливаемый владельцами средств измерений.

2.4.5.5. Сроки представления графиков поверки устанавливают органы Государственной метрологической службы.

2.4.5.6. Графики поверки могут быть скорректированы в зависимости от изменения номенклатуры и количества средств измерений.

2.4.5.7. Графики поверки направляются в орган Государственной метрологической службы, на обслуживаемой территории которого находятся владельцы средств измерений. Графики поверки составляются в трех экземплярах.

2.4.5.8. В течение 10 дней с момента поступления графиков поверки Средств измерений орган Государственной метрологической службы проводит их рассмотрение.

2.4.5.9. Порядок рассмотрения и согласования графиков поверки устанавливает руководитель органа Государственной метрологической службы.

2.4.5.10. При рассмотрении графиков поверки определяют средства измерений, поверка которых проводится в органе Государственной метрологической службы.

2.4.5.11. Данные средства измерений отмечаются в третьем экземпляре, который возвращается для сведения Заявителю.

2.4.5.12. В ответе могут быть указаны другие органы Государственной метрологической службы или юридические лица, которые могут обеспечить поверку средств измерений, не обеспеченных поверкой в данном органе Государственной метрологической службы.

2.4.5.13. Заявитель повторно направляет графики поверки в другой орган Государственной метрологической службы или юридическое лицо по своему выбору, который их согласовывает.

2.4.5.14. При согласовании графиков поверки проверяют полноту информации о средствах измерений, представляемых на поверку, уточняют место, сроки, объем поверки, а также оплату.

2.4.5.15. Первый экземпляр согласованных графиков поверки и подписанных руководителем органа Государственной метрологической службы направляется Заявителю.

2.4.5.16. Доставку средств измерений на поверку обеспечивают юридические и физические лица - владельцы средств измерений.  
Средства измерений сдаются на поверку в органы Государственной метрологической службы под расписку.

2.4.5.17. Ответственность за сохранность средств измерений несет орган Государственной метрологической службы в соответствии с действующим законодательством.

# **3. Анализ причин отказов процесса**

# **3.1. Теоретические сведения о FMEA процесса**

FMEA — анализ видов и последствий отказов, с незначительными изменениями успешно применяемый сегодня во всех производственных и во многих непроизводственных отраслях.

Первые ссылки на применение методики FMEA впервые появились в отечественной нормативной документации только в первой половине 80-х годов прошлого столетия.

В 1995 г. на основе все того же МЭК 812 образца 1985 г. был выпущен первый отечественный ГОСТ 27.310 «Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения». Важным этапом стал выпуск в 2000-х годах ГОСТ Р серии 51901 «Менеджмент рисков», включающих многочисленные ссылки на применение FMEA для решения задач повышения надежности. В тот же период в системе стандартизации продукции оборонной отрасли также происходит процесс «узаконивания» использования методики FMEA, что связано с выходом новой редакции стандартов по надежности ГОСТ РВ серии 27.

Объектами FМЕА-анализа могут быть:

-конструкция изделия (FMEA-анализ конструкции или DFMEA);

-различные процессы (FMEA-анализ процесса или PFMEA):

-процесс производства продукции (FMEA-анализ процесса производства);

-бизнес-процессы (документооборот, финансовые процессы и т. д.) (FMEA-анализ бизнес-процессов);

-процесс эксплуатации изделия (FMEA-анализ процесса эксплуатации).

*FMEA-анализ конструкции* может проводиться как для разрабатываемой конструкции, так и для существующей. В рабочую группу по проведению анализа обычно входят представители отделов разработки, планирования производства, сбыта, обеспечения качества, представители опытного производства. Целью анализа является выявление потенциальных дефектов изделия, вызывающих наибольший риск потребителя, и внесение изменений в конструкцию изделия, которые бы позволили снизить такой риск.

*FMEA-анализ процесса производства* осуществляется ответственными службами планирования производства, обеспечения качества или производства с участием соответствующих специализированных отделов изготовителя и при необходимости — потребителя. FMEA-анализ процесса производства начинается на стадии технической подготовки производства и заканчивается до начала основных — монтажно-сборочных и т. п. работ. Целью FMEA-анализа процесса производства является обеспечение выполнения всех требований по качеству процесса производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических процессов с повышенным риском.

*FMEA-анализ бизнес-процессов* обычно производится в подразделениях, выполняющих данный бизнес-процесс. В проведении анализа, кроме представителей этих подразделений, участвуют представители службы обеспечения качества, представители подразделений, являющихся внутренними потребителями результатов бизнес-процесса и подразделений, участвующих в выполнении этапов бизнес-процесса. Цель этого вида анализа — обеспечение качества выполнения запланированного бизнес-процесса. Выявленные в ходе анализа потенциальные причины дефектов и несоответствий позволят определить причину неустойчивости системы. Выработанные корректирующие мероприятия должны обеспечить эффективность и результативность бизнес-процесса.

FMEA-анализ процесса эксплуатации проводится в том же составе, что и FMEA-анализ конструкции. Цель его проведения — формирование требований к конструкции изделия и условиям эксплуатации, обеспечивающим безопасность и удовлетворенность потребителя, то есть подготовка исходных данных как для процесса разработки конструкции, так и для последующего FМЕА-анализа конструкции и процессов ее изготовления.

Основной целью FМЕА является предупреждение и/или ослабление вредных последствий у потребителя возможных дефектов продукции и процессов ее производства. Наиболее целесообразно применение FMEA при разработке или модернизации продукции и процессов ее изготовления.

Основными задачами FMEA являются определение:

возможных отказов (дефектов) продукции и/или процесса ее изготовления, их причин и последствий;

степени критичности (тяжести) последствий для потребителей (S), вероятностей возникновения причин (дефектов) (O) и выявления их (D) до поступления к потребителю;

обобщенной оценки качества (надежности, безопасности) объекта анализа — «приоритетного числа риска» (ПЧР) и сравнение его с предельно допустимым значением ПЧРкр;

мероприятий по улучшению объекта анализа, обеспечивающих соблюдение условия ПЧР < ПЧРкр, для объекта в целом и его компонентов.

# **3.2 Алгоритм проведения FMEA процесса**

Одной из исходных точек проведения анализа является схема процесса, для которого будет проводиться FMEA. Для каждого из элементов схемы процесса приводятся все возможные виды дефектов.

Полученная в результате такого анализа информация заносится в таблицу FMEA процесса (графы "№ шага/операции", "Процесс/описание операции", "Потенциальный отказ/дефект").

Для всех описанных видов потенциальных дефектов определяют их последствия. Для каждого вида дефекта может быть несколько потенциальных последствий, все они должны быть описаны. Для каждого последствия дефекта экспертно определяют балл значимости S при помощи таблицы баллов значимости. Балл значимости изменяется от 1 для наименее значимых по ущербу дефектов до 10 — для наиболее значимых. Полученные результаты заносятся в таблицу FMEA процесса (графы "Возможные последствия отказа/дефекта", "S").

Для каждого дефекта определяют потенциальные причины. Для одного дефекта может быть выявлено несколько потенциальных причин, все они должны быть по возможности полно описаны и рассмотрены отдельно.

Для каждой потенциальной причины дефекта экспертно определяют балл вероятности возникновения О. При этом рассматривается предполагаемый процесс изготовления и экспертно оценивается частота данной причины, приводящей к рассматриваемому дефекту.

Балл возникновения изменяется от 1 для самых редко возникающих дефектов до 10 — для дефектов, возникающих почти всегда. Полученные результаты заносятся в таблицу FMEA процесса (графы "Причина отказа", "O").

Для данного дефекта и каждой отдельной причины определяют балл вероятности обнаружения D данного дефекта или его причины в ходе предполагаемого процесса изготовления.

Балл обнаружения изменяется от 10 для практически не обнаруживаемых дефектов (причин) до 1 — для практически достоверно обнаруживаемых дефектов (причин). Полученные результаты заносятся в таблицу FMEA процесса (графы "Система контроля", "D").

После получения экспертных оценок S, О, D вычисляют приоритетное число риска ПЧР по формуле: ПЧР=S·O·D.

Для приоритетного числа риска должна быть заранее установлена критическая граница (ПЧРгр) в пределах от 100 до 125. После расчетов ПЧР составляют перечень дефектов (причин), для которых значение ПЧР превышает ПЧРгр. Именно для них и следует далее вести доработку конструкции и/или производственного процесса.

Для каждого дефекта (причины) с ПЧР > ПЧРгр команда должна прилагать усилия для снижения этого расчетного показателя посредством доработки конструкции и/или производственного процесса путём разработки мероприятий, назначения ответственных и сроков реализации мероприятий.

Полученные результаты заносятся в таблицу FMEA процесса (графы "RPN", "Рекомендуемые действия", "Дата и ответственный за внедрение").

После того как намеченные мероприятия реализованы, необходимо оценить и записать значения баллов значимости S, возникновения O и обнаружения D для нового предложенного варианта конструкции и/или производственного процесса. Следует проанализировать новый предложенный вариант и подсчитать и записать значение нового ПЧР.

Все новые значения ПЧР следует рассмотреть, и, если необходимо дальнейшее их снижение, повторить действия п.5.

Полученные результаты заносятся в таблицу FMEA процесса (графы "Результаты проведенных действий", "S", "O", "D", "RPN").

# **3.3. Результат заполнения таблицы FMEA по разрабатываемому процессу**

По разработанному в курсовой работе процессу – инструкции на проведение поверки средств измерений, был проведен FMEA анализ.

В ходе проведения данного анализа были рассмотрены различные виды возможных отказов по разрабатываемому процессу. Для всех описанных видов потенциальных отказов были определены их последствия. На основании таблиц, представленных в [4] определились баллы значимости S.

Для каждого отказа определены потенциальные причины. Для некоторых отказов было выявлено несколько потенциальных причин, все они по возможности полно описаны и рассмотрены отдельно.

Для каждой потенциальной причины дефекта определен балл вероятности возникновения О.

После получения экспертных оценок S, О, D было вычислено приоритетное число риска ПЧР по формуле: ПЧР=S·O·D.

Для каждого отказа были разработаны мероприятия, целью которых является снижение вероятности данного отказа, а так же назначения ответственных лиц за эти мероприятия.

На основе полученных данных, была составлена таблица FMEA процесса, приведенная в таблице 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *П.ПР-758.00.12-2016/5* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FMEA процесса проведения входного контроля | | | | | | | | | | | | | | | | |
|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Заказчик |  | Дата создания | | 14.01.2019 |  | Команда разработчиков | | | | | | | | |  |
|  | Продукт |  | Дата последней ревизии | | 16.01.2019 |  | Сергеев И.И. | |  | Инженер | |  |  | |  |  |
|  | Код продукта | 115654454 |  | Петров А.А. | |  | Инженер | |  |  | |  |  |
|  | Отдел |  | Подготовлено | |  |  | Сидоров Е.Е. | |  | гл. инженер | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| № шага/ операции | Процесс/ описание операции | Потенциальный отказ/дефект | Возможные последствия отказа/ дефекта | S | Причина отказа | O | Система контроля | D | RPN | Рекомендуемые действия | Дата и ответственный за внедрение | Принятые меры | Результаты проведенных действий | | | |
| S | O | D | RPN |
|
|
| 1 | Начало проведения эксперимента | Не подготовлена документация поверяемого средства измерения | Невозможность проведения поверки | 10 | Ошибка поставщика | 4 | Регулярные запросы поставщикам | 8 | 320 | Повторный запрос документации |  |  |  |  |  | 0 |
| 2 | Начало проведения эксперимента | Ошибка в сопроводительной документации | Невозможность проведения поверки | 8 | Ошибка в документации | 3 | Более доскональный анализ сопроводительной документации | 6 | 144 | Исправления ошибок в сопроводительной документации |  |  |  |  |  | 0 |
| 3 | Проведение эксперимента | Отклонения от эталонов | Невозможность проведения поверки | 7 | Не соответствие данных | 7 | Сравнение с эталонами | 5 | 245 | Более ответственный подход при изготовлении объекта |  |  |  |  |  | 0 |
| 4 | Расчет погрешностей | Слишком большие погрешности | Не точная поверка | 5 | Ошибка | 6 | Пересчет погрешностей | 6 | 180 |  |  |  |  |  |  | 0 |
| 5 | Оформление свидетельства о поверке | Ошибка в документации | Отказ в получении свидетельства | 5 | Ошибка | 7 | Контроль до | 6 | 210 |  |  |  |  |  |  | 0 |

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Системы менеджмента качества играют важную роль в обеспечении продукции заданного уровня качества, а так же постоянного улучшения деятельности организации, повышения ее конкурентоспособности на различных рынках и являются основополагающими системами управления на предприятии.

В данной курсовой работе была рассмотрена разработка документации на процесс входной контроль, а также анализ отказов процесса на основе FMEA анализа процесса.

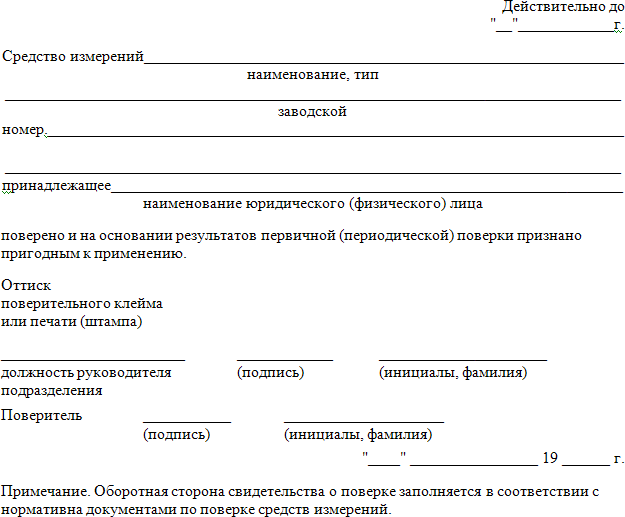
В качестве средства предупреждения и ослабления последствий отказов данного процесса был проведен FMEA анализ данного процесса. В ходе которого были определены возможные отказы данного процесса, их причины и потенциальные последствия, а также степень их критичности, вероятности их возникновения и выявления. Результатом проведенного анализа является составленная в третьей части работы таблица FMEA.

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

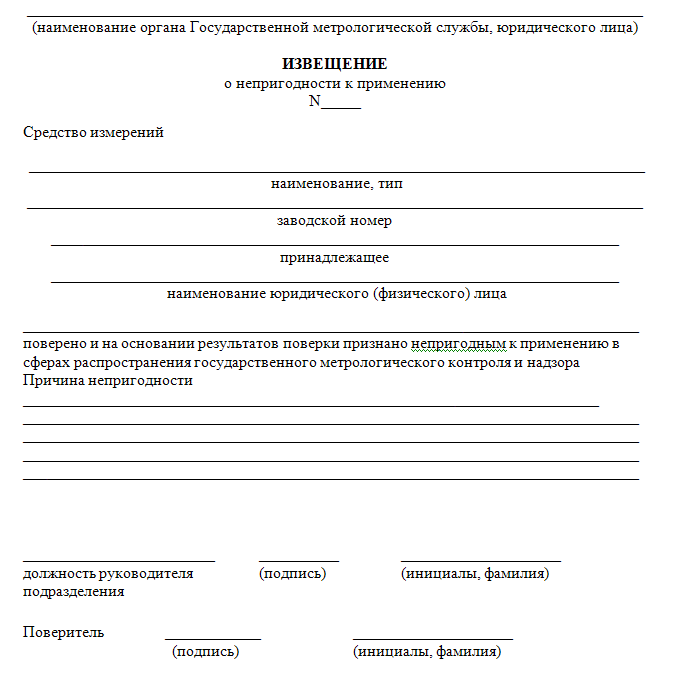
1. ГОСТ 8.513-84 «Государственная система обеспечения единства измерений. Поверка средств измерений.»
2. Ефремов Н.Ю. Инженерные методы обеспечения качества продукции. Учебное пособие. БГТУ Военмех, 2015г.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
4. ПР 50.2.006-94 Порядок проведения поверки средств измерений. Госстандарт России.

# **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ**  
N \_\_\_\_\_



# **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**



# **ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

