Государственный научный метрологический центр
Всероссийский научно-исследовательский институт
расходометрии (ГНМЦ ВНИИР)
Госстандарта России

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ГНМЦ ВНИИР
_____ М. С. Немиров
_____ 2001 г.

Рекомендация

Государственная система обеспечения
единства измерений.
Методика метрологической аттестации алгоритмов и
программ обработки данных результатов измерений при определении
объема и массы нефти и нефтепродуктов. Общие положения.
МИ 2676 – 2001 г.

г. Казань
2001 г.

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА

Государственным научным метрологическим центром ВНИИР

ОАО Инфракрасные и Микроволновые Системы

Уфимским инженерно-метрологическим центром

УТВЕРЖДЕНА ГНМЦ ВНИИР 8 июля 2001 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС 7 августа 2001 г.

Введена впервые

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ГНМЦ ВНИИР, ОАО ИМС или УИМЦ.

Т 86.2

Рекомендация

Государственная система обеспечения единства измерений. Методика метрологической аттестации алгоритмов и программ обработки данных результатов измерений при определении объема и массы нефти и нефтепродуктов. Общие положения.	МИ 2676 – 2001 г.

Настоящая рекомендация распространяется на алгоритмы и программы обработки данных при измерениях объема и массы нефти и нефтепродуктов (далее – рабочая жидкость) и устанавливает основные положения и методику проведения их метрологической аттестации (далее – аттестация).

Аттестации подлежат программы и алгоритмы, которые выделены как самостоятельные объекты, существуют самостоятельно и используются в различных измерительных системах и их компонентах (измерительно-вычислительные комплексы, контроллеры и т.д.) по МИ 2438-97 [1] при вычислении объема, массы рабочей жидкости.

Настоящая рекомендация разработана с учетом положений МИ 2174-91 [2].

1. Общие положения

1.1. Необходимость проведения аттестации программ и алгоритмов нормирована положениями МИ 2377-98 [3], МИ 2439-97 [4], МИ 2441-97 [5].

1.2. Основные алгоритмы измерений (вычислений) объема и массы рабочей жидкости для различных методов (объемно-массовый динамический и статический, гидростатический) приведены в ГОСТ 26976-86 [6] и РД 153-39.4-042-99 [7], инструкции [8].

1.3. Настоящую рекомендацию применяют при аттестации алгоритмов функционирования и программ обработки данных, распространяемых на конкретные измерительные системы, их компоненты и методики выполнения измерений (далее – МВИ) объема и массы рабочей жидкости системами измерения количества и параметров качества, а также градуированными мерами вместимости (резервуарами).

1.4. Программу аттестуют после ее отладки и тестирования.

1.5. При проведении аттестации программы целесообразно использовать результаты исследования данных исходного алгоритма, которое представляет собой первый этап аттестации программы.

1.6. Аттестации подвергают в обязательном порядке программы и алгоритмы измерительных систем, их компонентов и МВИ объема и массы рабочей жидкости, применяемых в сферах распространения государственного метрологического надзора и контроля в соответствии с положениями МИ 2273-98 [9].

1.7. Аттестацию программ и алгоритмов проводят при наличии априорной информации об исходных данных.

1.8. Результатом аттестации является оценка характеристик составляющих погрешностей результатов обработки по МИ 2336-96 [10].

1.9. Аттестацию программ и алгоритмов проводят при разработке и аттестации документов на МВИ, при разработке, проведении испытаний для целей ут-

верждения типа измерительных систем, их компонентов, систем измерений количества и показателей качества рабочей жидкости МИ 2441-97 [5] или при первичной их поверке.

2. Порядок проведения аттестации

2.1. Аттестацию программ и алгоритмов МВИ, измерительных систем объема и массы рабочей жидкости, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, осуществляют:

- государственные научные метрологические центры (далее – ГНМЦ);
- государственные центры испытаний средств измерений (далее – ГЦИ СИ);
- органы Государственной метрологической службы (далее – органы ГМС).

Данные организации должны быть аккредитованы на право аттестации МВИ по МИ 2336-96 [10] и проведения испытаний средств измерений с целью утверждения типа по ПР 50.2.009-94 [11] в установленном порядке в соответствии с действующими на территории РФ нормативными документами.

2.2. Аттестацию программ и алгоритмов документов на МВИ, измерительных систем объема, массы рабочей жидкости, применяемых вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора, осуществляют:

- ГНМЦ;
- ГЦИ СИ;
- органы ГМС;
- метрологические службы и иные организационные структуры по обеспечению единства измерений предприятий (организаций), разрабатывающих или применяющих документы на МВИ.

Эти службы (структуры) должны быть аккредитованы на право аттестации МВИ в соответствии с ПР 50.2.013-97 [12].

2.3. В организации по п. 2.2, проводящие аттестацию программ и алгоритмов представляют, кроме указанных в ПР 50.2.009-94 [11], МИ 2441-97 [5], ГОСТ Р 8.563-96 [13], следующие документы:

- описание алгоритма работы конкретных измерительных систем, их компонентов и других средств измерений, входящих в их состав;
- программное обеспечение (алгоритм расчетов);
- руководство оператора.

В описание алгоритма работы включают следующие данные:

- состав измерительных систем и других средств измерений с обязательным указанием метрологических характеристик их составных частей (выходные сигналы, диапазоны измерений, вид номинальной статической характеристики, пределы допускаемой погрешности и др.);
- характеристики параметров рабочей жидкости (скорость потока, диапазоны изменения расхода, вязкости, температуры, плотности, давления, уровня, содержание воды, солей, примесей);
- параметры резервуаров (вместимость, градуировочная таблица и т. д.);
- метрологические характеристики измерительных систем, их компонентов и других средств измерений объема и массы рабочей жидкости в соответствии с МИ 2438-97 [1], МИ 2439-97 [4], МИ 2440-97 [5].

2.4. ГНМЦ, ГЦИ СИ, органы ГМС проводят метрологическую экспертизу поступивших документов в соответствии с МИ 2267-97 [15].

По результатам метрологической экспертизы устанавливают достаточность и полноту информации о метрологических характеристиках (номенклатура, методы их нормирования и контроля) измерительных систем для проведения аттестации.

2.5. При аттестации алгоритма и программы устанавливают набор основных характеристик, которые необходимо оценить, и набор моделей исходных данных на основе анализа априорной информации о конкретной измерительной задаче с целью наибольшего приближения к свойствам реальных данных.

2.6. Характеристики алгоритмов и программ на моделях исходных данных определяют методом статического математического моделирования. При этом допускают выбор моделей исходных данных в виде линейной функции.

2.7. При аттестации алгоритмов и программ методом статического математического моделирования выполняют следующие операции:

- выбирают наборы исходных данных параметров выходных сигналов (расход, температура, плотность, давление, вязкость уровень и т. д.);
- определяют конкретные значения параметров исходных данных, соответствующих условиям измерений объема и массы рабочей жидкости, в соответствии с ГОСТ 8.508-84 [16] (расход, температура, плотность, давление, вязкость, уровень и др.). При этом необходимо включение в их число набора со значениями параметров для наихудшего варианта, т.е. для наибольшего значения погрешностей вычисления;
- применяя исследуемый алгоритм и программу и имитируя выходные сигналы преобразователей, получают серию результатов вычислений массы рабочей жидкости. При этом применяемые имитаторы должны обеспечивать точность измерений и воспроизведения входных сигналов, при которой относительная погрешность определения погрешностей измерительных систем не будет превышать 1/3 предела его нормируемых погрешностей. По возможности параметры исходных данных задают с клавиатуры измерительных систем и вводят в программу все необходимые для вычислений данные;

- вычисляют для каждого набора оценку погрешности вычислений, которая представляет суммарное значение составляющих погрешностей алгоритма и программы. При этом расчетные значения объема и массы рабочей жидкости вычисляют по формулам, соответствующим алгоритмам конкретных измерительных систем, для значений набора исходных данных;
- значения объема и массы и погрешностей их измерений вычисляют до третьего знака после запятой, окончательные значения округляют до второго знака после запятой.

2.8. Предел допускаемой относительной погрешности вычислений объема, массы рабочей жидкости не должны превышать 0,015 %, определения коэффициентов преобразования – 0,005 %.

3. Оформление результатов аттестации

3.1. Результаты аттестации алгоритма и программы оформляют в виде свидетельства об аттестации, рекомендуемая форма которого представлена в приложении 2.

Приложение 1

Основные используемые термины и их определения

1. Алгоритм – описание последовательности и выражений (формул) операций над исходными данными, полученными по результатам прямых измерений отдельных параметров и вводимых вручную значениями известных величин и направленными на получение фактических значений объема и массы нефти и нефтепродуктов.
2. Программа – описание методов реализации алгоритма обработки данных результатов измерений, осуществляемых вычислителем объема и массы нефти и нефтепродуктов.
3. Аттестация – исследование характеристик алгоритма и программы на моделях исходных данных с целью определения результата измерений объема и массы нефти и нефтепродуктов, и характеристик его погрешности.

Приложение 2
(рекомендуемое)

ФОРМА СВИДЕТЕЛЬСТВА О МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ АЛГОРИТМА И ПРОГРАММЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
по стандартизации и метрологии

_____
наименование ГНМЦ, ГЦСИ и органа ГМС,

_____
проводивших аттестацию

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о метрологической аттестации алгоритма и программы обработки результатов измерений _____
объема, массы нефти, нефтепродуктов

Алгоритм и программа обработки результатов измерений при определении объема и массы _____
нефти и нефтепродуктов

_____
принадлежность

аттестованы в соответствии с МИ 2676-01.

Метрологическая аттестация осуществлена в процессе и по результатам

– аттестации _____
наименование МВИ

– испытаний для целей утверждения типа _____
наименование средств измерений

– первичной поверки _____
наименование средств измерений

методом математического моделирования.

В результате аттестации установлено, что алгоритм и программа обеспечивают измерение массы _____
нетто, брутто нефти, нефтепродуктов

с относительной погрешностью _____ %, объема _____ %

Руководитель
организации _____
подпись, дата

печать

Приложение 3

Библиография.

1. МИ 2438-97 «ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения».
2. МИ 2174-91 «ГСИ. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения».
3. МИ 2377-98 «ГСИ. Разработка и аттестация МВИ».
4. МИ 2439-97 «ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля».
5. МИ 2441-97 «ГСИ. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования».
6. ГОСТ 26976-86 «Нефть и нефтепродукты. Методы измерения массы».
7. РД 153-39.4-042-99 «Инструкция по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерения количества и качества нефти».
8. Инструкция по учету нефти при ее транспортировке по системе магистральных нефтепроводов ОАО «АК «Транснефть» (Утвержденная Госстандартом России РФ, 2001).
9. МИ 2273-93 «ГСИ. Область использования средств измерений, подлежащих поверке».
10. МИ 2336-96 «ГСИ. Оценивание характеристик погрешности результатов измерений. Алгоритм расчетов».
11. ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений».
12. ПР 50.2.013-97 «ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов».
13. ГОСТ Р 8.563-96 «ГСИ. Методики выполнения измерений».

14. МИ 2440-97 «ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик измерительных каналов, измерительных систем и измерительно-вычислительных комплексов».

15. МИ 2267-93 «ГСИ. Метрологическая экспертиза технической документации».

16. ГОСТ 8.508-84 «ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля».

gost.e-ecolog.ru