

Люссака, Менделеева, Оствальда, Рейшауэра. Зная массу и объем пикнометра, можно рассчитать плотность вещества по формуле:

$$\rho = \frac{m_2 - m_0}{v}$$

Расчет неопределенности измерения выполняется по формуле:

$$u_p = \sqrt{\left(\frac{dp}{dm}\right)^2 u_{m_2}^2 + \left(\frac{dp}{dm_0}\right)^2 u_{m_0}^2 + \left(\frac{dp}{dv}\right)^2 u_v^2 + u_v^2}$$

Вычислим определение плотности и произведем расчет неопределенности измерений. Все измерения представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1 – Расчет неопределенности измерения плотности.

| Величина | Значения | Полуширина | Расширение неопределенности | Стандартная неопределенность | Коэффициент влияния | Вклад неопределенности |
|----------|----------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| X_i | x_i | $0,5R_i$ | k^* | $u(X_i)$ | c_i | $u_i(Y)$ |
| m_2 | 221,151 | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2 | $2,5 \cdot 10^{-3}$ | $9,89 \cdot 10^{-3}$ | $2,47 \cdot 10^{-5}$ |
| m_0 | 87,272 | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2 | $2,5 \cdot 10^{-3}$ | $-9,89 \cdot 10^{-3}$ | $-2,47 \cdot 10^{-5}$ |
| V | 101,11 | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2 | $2,5 \cdot 10^{-3}$ | $-13,1 \cdot 10^{-3}$ | $-3,27 \cdot 10^{-4}$ |
| ρ | 1,324093 | – | – | – | – | $3,29 \cdot 10^{-4}$ |

Литература

1. Тарасов, А. В. Определение плотности жидкостей. Методические указания к лабораторной работе / А. В. Тарасов, И. В. Степанова. – Петербургский государственный университет путей сообщения, 2006.
2. Arendarski, J. Niepewność pomiarów / J. Arendarski. – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003.

УДК 658.5

ПРИМЕНЕНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Студент гр. 11305119 Василевская А. А.

Ст. преподаватель Ленкевич О. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Анализ состояния производства – мероприятие, осуществляемое органом по сертификации продукции непосредственно по месту осуществления деятельности по производству продукции с целью установления способности изготовителя продукции стабильно выпускать продукцию, соответствующую техническим требованиям, подтверждаемым (подтвержденным) при сертификации [1].

Для обоснования, принятого органом по сертификации решения в отношении соблюдения организацией установленных требований, предлагается использовать квалиметрическую модель получения комплексной количественной оценки состояния производства.

Для получения такой оценки необходимо реализовать следующий алгоритм [2]:

1. Выбрать шкалы размерностей комплексной оценки K_0 (для приведения единиц измерения отдельных свойств к единому виду).
2. Выбрать способ нахождения коэффициентов весомости отдельных свойств M_{ij} , приемлемого для получения комплексной оценки качества K_0 данного объекта и определение коэффициентов весомостей свойств.
3. Выбрать метод сведения воедино результатов оценки отдельных свойств K_{ij} для получения комплексной оценки качества объекта K_0 .
4. Вычислить комплексную оценку качества объекта K_0 .
5. Сделать заключение о способности изготовителя продукции стабильно выпускать продукцию.

На основе положений Правил подтверждения соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь в квалиметрическую оценку включены следующие комплексные показатели, каждый из которых состоит из непосредственно оцениваемых единичных показателей: техническая документация; компетентность персонала; взаимодействие с потребителями; идентификации продукции и прослеживаемости; технического обслуживания и ремонта оборудования; соблюдения технологии производства; входного контроля материалов, комплектующих изделий и составных частей изделия; системы производственного контроля и проведения испытаний; управления контрольным, измерительным и испытательным оборудованием; корректирующие мероприятия; хранение, упаковка, маркировка, консервация продукции.

Для комплексирования результатов оценки отдельных показателей (K_i) предлагается применить способ, основанный на использовании средневзвешенного гармонического показателя, поскольку он учитывает разброс единичных показателей и их существенные отклонения от базовых значений, причем простота вычислений сохраняется [2]. Коэффициенты весомости M_i определяются экспертным методом. Тогда комплексная оценка будет равна:

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{\sum_{i=1}^n \frac{M_i}{K_i}}. \quad (1)$$

Литература

1. Об утверждении Правил подтверждения соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь: Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 25 июля 2017 г. – № 61.
2. Соколовский, С. С. Методы менеджмента качества. Квалиметрия: учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / С. С. Соколовский. – Минск: БНТУ. – 160 с.

УДК 531.711

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ЕДИНИЦЫ ДЛИНЫ-МЕТРА

Магистрант гр. 1-54 80 01 Волчок О. П.

Кандидат техн. наук, доцент Спесивцева Ю. Б.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Метрологическая прослеживаемость – свойство результата измерения, в соответствии с которым этот результат может быть соотнесен с национальным эталоном единицы величины или иной основой для сравнения через документированную неразрывную цепь поверок и (или) калибровок. Эталон – средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы, а также передачу ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений и утвержденное в качестве эталона в установленном порядке. Метрологическая прослеживаемость результатов измерений является одним из основных принципов обеспечения единства измерений до единиц величин международной системы SI, в первую очередь, воспроизводимых национальными эталонами единиц величин. Способы обеспечения метрологической прослеживаемости расширены до международных эталонов единиц величин и эталонов иностранных государств, в том числе до основ для сравнения, воспроизводимых стандартными образцами и референтными (первичными) методиками (методами) измерений [1].

Одной из основных единиц международной системы единиц физических величин является метр. На этапе анализа обеспечения прослеживаемости единицы длины рассмотрен опыт использования лазерных источников на эталонах других государств. Рассмотрены основные вопросы реализации единицы длины – метра с использованием абсолютных физических констант. Проведен анализ обеспечения прослеживаемости единицы длины. С учетом актуальности применения лазерных источников излучения для обеспечения прослеживаемости единицы длины, представлен анализ существующей и новой схемы прослеживаемости.