

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**



International
Organization for
Standardization



International
Electrotechnical
Commission



ХАЛҚАРО АНЖУМАН

**«Жаҳонда стандартлаштириш ва техник жиҳатдан
тартибга солиш ҳолати ва ривожланиш истиқболлари»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Состояние и тенденции развития стандартизации и
технического регулирования в мире»**



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**13-14 Октябрь, 2022
Ташкент, Узбекистан**

11. Kuldashov O. H., Umaraliev N., Ergashev K. M. Stabilization of the parameters of a two-wave optoelectronic device //Scientific-technical journal. – 2021. – Т. 4. – №. 2. – С. 51-61.
12. Умаралиев Н., Матбабаев М. М., Эргашев К. М. Установка для изучения оптоэлектронного датчика влажности воздуха // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2020. – Т. 63. – №. 3.
13. Эргашев К. М., Мадмарова У. Компьютерная модель микро-ГЭС с использованием потенциальной энергии геотермальных вод // Современные технологии в нефтегазовом деле-2018. – 2018. – С. 376-379.
14. Xabibulloqli E. A., Abdukarimovna M. U. Assesment of metrological reliability of measurements using the method of producing functions //Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 8. – С. 520-528.
15. Rustamov U. S. et al. Farg ‘ona viloyati aholisini elektr energiyasi tanqisligini bartaraf etishda Mikro-GESlardan foydalanish //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 10. – С. 603-610.
16. Masharipov S. H., Mamatkulov M. N., Erkaboyev A. X. Metrological Accuracy and Estimation of Extended Uncertainty of Pressure Gauge in Real Conditions of Explaution International journal of advanced research in science //Engineering and technology (IJARSET). – 2020. – Т. 7. – №. 5. – С. 13801-5.
17. Шаймардонович Ж. Ҳ. и др. Сиғим электродли дон ва дон маҳсулотларини намлигини ўлчаш ўзгарткичининг умумий ўлчаш хатолигини ҳисоблаш усули //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 6. – С. 74-79.
18. Erkaboyev A. X. O. G. L., Isroilova N. F. Q. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQARISHDA ISTE'MOLCHILAR XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 1066-1072.
19. Jamoldinovich A. E. et al. About the Integration of Information Security and Quality Management //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 12. – С. 18-24.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Миралиева Азиза Каюмовна.,

ТашГТУ, старший преподаватель кафедры "Метрология, техническое регулирование, стандартизация и сертификация"

Муминов Холмуроджон Дилшоджон угли

ТашГТУ, ассистент кафедры "Метрология, техническое регулирование, стандартизация и сертификация"

Аннотация: В данной статье рассматриваются критерии качества поверки средств измерений, на основании которых в нормативных документах по поверке средств измерений устанавливаются допускаемые погрешности поверки. Представлена графическая иллюстрация критериев качества поверки с помощью оперативной характеристики для $P(x)$ – вероятности признания поверяемого прибора годным для конкретных значений X . Математически обосновывается тот запас точности, который должен быть у образцового прибора при проведении поверки средств измерений.

Ключевые слова: средства измерений, поверка средств измерений, критерии качества поверки средств измерений, погрешность измерений, поверяемое средство измерений.

Annotation: This article analyzes the established quality criteria for calibration of measuring instruments. Criteria for the quality of calibration are illustrated using the operational characteristics for $P(x)$ - the probability of recognizing a device to be verified suitable for specific X values. The dependences between the mistake, estimating the nominal accuracy of the device being tested, are given. In this way, that margin of accuracy is mathematically justified, which should be at the model device when carrying out calibration of measuring instruments.

Keywords: measuring instruments, verification of measuring instruments, quality criteria for calibration of measuring instruments, measurement inaccuracy, model measuring instrument, verifiable measuring instrument.

Проблемы единства и точности измерений в первую очередь представляют профессиональный интерес для метрологов – поверителей. Однако в той или иной мере они касаются всех, кто занимается измерениями – будь то измерения давления в шинах личного автомобиля или замеры при высверливании отверстий в раме крепления ракетного двигателя.

Одной из основных форм поддержания средства измерения в метрологическом исправном состоянии является его поверка. Она проводится метрологическими службами согласно правилам, изложенным в специальной нормативно-технической документации.

В нормативно-технической документации (НТД) на методы и средства поверки средств измерений (СИ) устанавливаются допускаемые погрешности средств измерений по заданным критериям качества поверки. В НТД указываются [1,2]:

- допускаемая погрешность поверки;
- контрольный допуск;
- значение критериев, принятых при их определении.

Номенклатуру критериев качества поверки СИ и вспомогательных параметров, необходимых для оценки качества поверки, определяют путём контроля характеристики погрешности СИ на соответствие норме, установленной в НТД на средство измерения.

Установлены следующие критерии качества поверки:

P_{HM} – наибольшая вероятность принятия любого негодного прибора в качестве годного (необнаруженный брак);

$\delta_M = |\Delta_M|/|\Delta_P|$ – отношение наибольшего возможного значения характеристики погрешности прибора, признанного по результатам поверки годным, но в действительности негодного, к пределу ее допускаемых значений (наибольший выход за допуск);

P_Φ – отношение числа годных, но забракованных средств измерений к числу всех в действительности годных (фиктивный брак в среднем);

$P_{\Phi M}$ – наибольшая вероятность принятия любого годного экземпляра прибора в качестве негодного (фиктивный брак экземпляра).

Для обеспечения единства измерений основными являются критерии P_{HM} и δ_M , а дополнительным – P_Φ .

Критерии качества поверки СИ и порядок их применения регламентированы методикой МИ 187-86 «ГСИ Средства измерений. Критерии достоверности и параметры методики поверки средств измерений». Предусмотренные методикой критерии учитывают, что результат поверки определяется взаимодействием двух вероятных распределений погрешности поверки и погрешности поверяемого СИ, вследствие чего ошибки поверки

неизбежны [3,5]. По этим критериям устанавливают соотношение погрешностей поверки и поверяемого СИ, а также величину контрольного допуска.

Проиллюстрируем критерии качества поверки с помощью оперативной характеристики для $P(x)$ – вероятности признания поверяемого прибора годным, при условии, что X имеет некоторое конкретное значение (показано на рисунке 1).

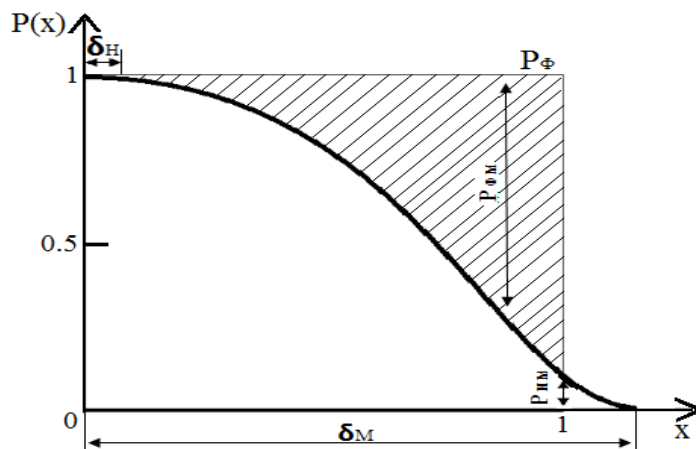


Рис.1.Оперативная характеристики для $P(x)$.

X – отношение контролируемой характеристики Δ погрешности средства измерений к пределу $\Delta_{\text{п}}$, где $\Delta_{\text{п}}$ – предел допускаемых значений погрешности (наибольший выход за допуск):

$$X = \frac{\Delta}{\Delta_{\text{п}}}$$

Все возможные значения X для годных в действительности средств измерений лежат в зоне $(0-1)$, для негодных – за пределами этой зоны.

$P_{\text{нм}}$ соответствует ордината кривой $P(X)$ при $X=1$;

$\delta_{\text{м}}$ соответствует значению X , при котором $P(X)=0$;

$P_{\text{ф}}$ численно совпадает с отношением заштрихованной площадке к площади (раной единице) прямоугольника со сторонами $P(X)=1$ (на оси ординат) и $X=1$ (на оси абсцисс);

$P_{\text{фм}}$ – наибольшая вероятность принятия любого годного прибора в качестве негодного (фиктивный брак экземпляра);

$\delta_{\text{м}} = |\Delta_{\text{м}}|/|\Delta_{\text{п}}|$ нижняя граница зоны фиксированного бракования, отношение наименьшего возможного значения $\Delta_{\text{н}}$ характеристики погрешности прибора, признанного по результатам поверки негодным, но в действительности годного прибора, к пределу $\Delta_{\text{п}}$ ее допускаемых значений [6,7].

При современном состоянии развития измерительной техники получена реальная возможность обеспечить при поверке приборов в области радиоизмерений – десятикратное, электроизмерений – пятикратное и измерений давлений – четырёхкратное соотношение погрешностей образцовых и поверяемых приборов. Возможен и дальнейший рост требований к соотношению погрешностей образцовых и поверяемых приборов, но не до бесконечности, так как должно сохраняться разумное равновесие между материальными затратами на разработку и изготовление образцовых приборов и достойной для данного этапа развития техники точностью измерений.

При поверке большинства средств измерений считают приемлемым соотношением погрешностей образцового $\gamma_{\text{м}}$ и поверяемого $\gamma_{\text{а}}$ приборов как $1/3$.

Зависимостями, приведенными в ответе на нее, мы можем утверждать, что точность измерения Q , одинаковая с действительной точностью прибора A оценивается погрешностью γE_A :

$$\gamma E_A = \sqrt{\gamma_A^2 + (\gamma'_A)^2 + \gamma_M^2 + (\gamma'_M)^2 + \gamma_E^2}. \quad (1)$$

Из зависимостей

$$Q = UE_A; \quad Q = U_A + C_A; \quad C_A = U_{E_M} - U_A \quad (2)$$

следует что

$$U_{E_A} = U_A + U_{E_M} + U_{A_M} \quad (3)$$

$$\pm \gamma E_A \pm E_A \pm \gamma E_M \pm \gamma'_A. \quad (4)$$

Отсюда видно, что погрешность γE_A , определяющая точность поверяемого прибора A , зависит от погрешности γ_A , определяющей его номинальную точность, от погрешности γE_M , определяющей действительную точность образцового прибора M , и от погрешности γ'_A определяющей точность показаний прибора A при поверке, которая при любом методе поверки не может превзойти его номинальной точности, т.е. $\gamma'_A = \gamma_A$.

На основании предыдущих формул можно написать, что

$$\gamma E_A = \sqrt{\gamma_A^2 + (\gamma'_A)^2 + \gamma^2 E_M} = \sqrt{2\gamma_A^2 + \gamma^2 E_M} \quad (5)$$

Так как погрешность обычно выражается не более чем двумя значащими цифрами, причем вторая уже заведомо ориентировочная, то для того чтобы неточность образцового прибора M не понизила точность поверяемого прибора A , необходимо, чтобы:

$$\sqrt{2\gamma_A^2 + \gamma^2 E_M} - \sqrt{2\gamma_A^2} < 0,05\sqrt{2\gamma_A^2 - \gamma^2 E_M} \quad (6)$$

Или, что, то же самое,

$$\gamma E_M \leq \frac{1}{3} \gamma E_A \quad (7)$$

В этом случае значением $\gamma^2 E_M$ под корнем в общем выражении для γE_A мы можем пренебречь, т.е.

$$\gamma E_A = \sqrt{2\gamma_A} \quad (8)$$

Это значит, что даже в наилучших условиях действительная точность измерительного прибора примерно в полтора раза меньше, чем его номинальная точность.

Аналогично

$$\gamma E_M = \sqrt{2\gamma_M} \quad (9)$$

Имея зависимости

$$\gamma E_M \leq \frac{1}{3} \gamma E_A; \quad \gamma E_A = \sqrt{2\gamma_A} \text{ и } \gamma E_M = \sqrt{2\gamma_M} \quad (10)$$

Получим

$$\gamma_M = \frac{1}{9} \gamma_A \quad (11)$$

Отсюда видно, что γ_M – погрешность, оценивающая номинальную точность образцового прибора, γ_A – погрешность, оценивающая номинальную точность поверяемого прибора, показывает что при правильной постановке поверочного дела необходимо образцовому прибору обеспечить, по крайней мере, в три раза большую точность поверяемого прибора [4,5].

То, что мы обычно не учитываем погрешность образцового прибора, не говорит о том, что она не оказывает влияние на поверку. Подсчитано, что при отношении между пределами допускаемых погрешностей образцовых и поверяемых приборов, равном 1:3, вероятность брака поверки не превышает 0,035 (в среднем 35 приборов из каждой 1000 будут забракованы ошибочно, а 35 приборов могут быть признаны ошибочно годными). В

практике поверочных работ вероятность брака 0,035 еще допускается, но уже признана не удовлетворительной.

В заключении нужно сказать, что при правильной постановке поверочного дела необходимо образцовому прибору обеспечить, по крайней мере в три раза большую точность поверяемого прибора.

Литературы

1. Хамханова Д.Н. Прикладная метрология. Улан-Удэ. Издательство ВСГТУ 2006г.
2. Горбоненко В.Д. , Шишкина В.Э. «Метрология в вопросах и ответах» -Ульяновск УлГТУ 2005г.
3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. –М. Изд.Юрайт:2011.
4. Бублиинов А.Е. Анализ конкурентных преимуществ организаций сферы услуг / А.Е. Бублиинов, Л.В. Макарова // Молодежный научный вестник.-2018.-№4.- С.315-318.
5. Валевич Р.П. Управление качеством товаров и услуг / Р.П. Валевич, О.Б. Пароля. – Минск: Изд-во БГЭУ, 2008. – С. 304.
6. Флеминг Дж. Управление качеством услуг. Метод HumanSigma / Дж. Флеминг, Дж. Асплунд. – М.: Альпина Бизнес Букс. – 2009. – С. 224.
7. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 № 102-ФЗ [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc

МАШИНАСОЗЛИК СОҲАСИДА ТЕХНИКАВИЙ ХУЖЖАТЛАРНИНГ МЕТРОЛОГИК ЭКСПЕРТИЗАСИНИНГ МАСАЛАЛАРИ

Миралиева Азиза Каюмовна.,

Тошкент давлат техника университети “Метрология, техник жиҳатдан тартибга солиш, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш” кафедраси катта ўқитувчиси

Мўминов Холмуроджон Дилшоджон ўғли

Тошкент давлат техника университети “Метрология, техник жиҳатдан тартибга солиш, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш” кафедраси ассистенти

Аннотация: Ушбу мақолада машинасозлик соҳасида техникавий хужжатларнинг метрологик экспертизасини аҳамияти ва турли хужжатларда топилган типик хатолар таҳлил қилинди, жумладан, техник топириқнинг метрологик таъминот бўйича қўйилган талабларнинг тўғрилиги ва тўлиқлиги баҳоланди, хужжатларда ўлчанадиган ва назорат қилинадиган параметрлар номенклатурасини оптималлиги баҳоланганида, аниқлик меъёрларини ва ўлчаши натижаларини алгоритминини асослаш бўйича техник ечимлар таҳлил қилинганида, ўлчаши воситаларига қўйиладиган талабларни тўғрилиги ва уларни тўлиқлигини таҳлил қилиш жараёнида ҳамда физикавий катталиклар ва уларни бирликларини атамаларини, номланишини, белгилашини текшириш жараёнида топилган типик хатолар таҳлил қилинди.

Калим сўзлар: метрологик экспертиза, техникавий хужжатлар, ўлчаши воситаси.

Annotation: This article discusses the value of the metrological examination of technical documentation in the field of mechanical engineering. Conducting the analysis of typical errors detected during metrological examination of the requirements for metrological support, established in the technical tasks for the development of design, in assessing the optimality of the range of measured parameters, in assessing the rationality of selected measuring instruments, in assessing the

Соколовский С.С., Цитович Б.В., Соломахо В.Л. Базовые принципы и перспективы автоматизации процесса разработки методик выполнения измерений.....	146
Мухамедханов У.Т., Мирзаев Д.А., Тураев Х.С., Кузиев З.Ж. Тестовая оценка надёжности программного обеспечения автоматизированных систем управления.....	151
Исматуллаев П.Р., Жабборов Х.Ш. Дон ва дон маҳсулотлари намлигини ўлчаш ўзгарткичларини экспериментал тадқиқи.....	154
Муминов Х.Д., Матякубова П.М., Файзуллаева У.Д., Методы исследования эффективности системы управления в современных условиях.....	160
Исматуллаев П.Р., Рахматов Д.И., Мусаева З.Д., Методика калибровки измерительных каналов автоматизированных систем управления технологическими процессами.....	164
Машарипов Ш.М., Кудратов Ж.Х. Оценка метрологического обеспечения и качества при измерении параметров нефтепродуктов при верификации методов измерений.....	167
Ахмедов Б.М., Рашидов А.С. Аналитик ўлчашлар ноаниқлигини баҳолаш усуллари.....	170
Машарипов Ш.М., Кудратов Ж.Х. Оценка промежуточной прецизионности при определении качества нефтепродуктов и их метрологического обеспечения.....	175
Шарипов Г.Н., Тураева Н.М., Эшмурадов Д.Э. Вопросы повышения метрологической надёжности средств измерений.....	178
Валиев Р.А., Искандаров С.Т. Вопросы по обеспечению достоверности межлабораторных сличительных измерениях физико-химических величин (на примере вязкости жидких сред).....	184
Авлиякулов Н.Н., Таиров Б.Б., Негбоев А.А. Условия измерений метрологического обеспечения производства.....	187
Таиров Б.Б., Авлиякулов Н.Н., Кодирова Ш.С. Достоверность результатов измерений с учетом метрологических свойств средств измерений.....	190
Мамажонов А.А., Абдужабборов О.О., Абдумаликов А.А., Пенополиуретанни кўпиклантириш технологик жихозини имконият кўрсаткичини аниқлаш.....	193
Кречетова Е.В., Чикмарев А.Д. Исследование работоспособности элетроемкостного метода для клеевых соединений и обработка и совершенствование программного обеспечения для определения характеристик математических моделей.....	200
Umarxodjayeva Z.N., Abduqahhorov F., Soliddinov A. Xoll effekti asosidagi datchiklar tahlili.....	203
Рахимов А.К., Бобоев Ғ.Ғ., Исследование метрологических характеристик ультразвукового счетчика газа.....	208
Muxammad Aminov A.D., Qurbonov A.P. Korxonaning metrologik ta'minot muammolari.....	210
Эргашов Қ.М., Эркабоев А.Х. Эҳтимоллар назариясини маҳсулотларни синашда қўлланилиш самарадолиги.....	212
Миралиева А.К., Муминов Х.Д. Анализ качества поверки средств измерений.....	216
Миралиева А.К., Муминов Х.Д. Машинасозлик соҳасида техникавий хужжатларнинг метрологик экспертизасининг масалалари.....	220
Isroilov F.M., Qosimov O.F., An optoelectronic device that noninvasively measures blood oxygen saturation.....	224
Шермурадова М.Ф., Рахматов Д.И., Қаландаров А.Ф. Ўлчаш воситаларини калибрлаш жараёнини автоматлаштиришнинг аҳамияти ва афзалликлари.....	228
Беккулов Ж.Ш., Математическое моделирование процесса сушки калийных удобрений в барабанной сушилке.....	230