

Ж.Е. Ерланова, А.З. Нурмуханова, Ш.С. Оспанова
(Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
Алматы, Қазақстан Республикасы)

ӨЛШЕУ ЖҮЙЕСІН МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ НЕГІЗГІ ТҮСІНІКТЕРІ

Түйіндемесі. Берілген мақалада өлшеуді метрологиялық қамтамасыз етудің анализі қарастырылады.

Түйінді сөздер: метрология, өлшеуді метрологиялық қамтамасыз ету, өлшеу құралдарының техникалық мінездемесі, сынау, бақылау және өнім қауіпсіздігі, өндіріс.

Метрологиялық қамтамасыз ету ғылыми-техникалық және ұйымдастырушылық негізді, техникалық құралдарды, өлшеу бекітілген дәлдігі мен бірлігін қамтамасыз ету мақсатындағы стандарттар мен нормаларды растау және қолдану. Метрологиялық қамтамасыз ету өзінің ғылыми көрінісінде метрологияға негізделеді.

Метрологиялық қамтамасыз етудің мақсаттары:

- 1) Өлшеудің жоғары сапасына жету;
- 2) Есеп жүйесінің жоғары тиімділігін қамтамасыз ету;
- 3) Алдын алу, диагностика және емдеу іс-шараларын қамтамасыз ету;
- 4) Өндірісті тиімді басқаруды қамтамасыз ету;
- 5) Ғылыми жұмыс пен эксперименттердің тиімділігінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету;
- 6) Көлік басқару саласында автоматтандырудың жоғары деңгейін қамтамасыз ету;
- 7) Еңбек және тұрмысты бақылау жағдайларын және нормалау жүйесінің жұмыс істеу тиімділігін қамтамасыз ету;
- 8) Экологиялық қадағалау сапасын жоғарылату;
- 9) Байланыс сенімділігінің сапасын жақсарту;
- 10) Әр түрлі табиғи ресурстардың бағалау жүйесінің тиімділігін қамтамасыз ету [1].

Технологиялық құралдарды метрологиялық қамтамасыз ету - талап етілген өлшеу дәлдігін және бірлікті, сонымен қатар техникалық құралдардың бекітілген мінездемесін қамтамасыз ету мақсатында сәйкес мекемелермен өткізілетін іс-шаралар мен ұйымдастырушылық іс-шаралар, ғылыми-техникалық құралдардың жиынтығы.

Өлшеу жүйесі - берілген кеңістікте физикалық шамалардың белгілі санын өлшеуге арналған және белгілі кеңістіктің әр түрлі бөліктерінде болатын, ұқсас функцияларды атқаратын шаралар, өлшеу құралдарының жиынтығын қамтитын өлшеу құралы.

Өлшеу жүйесі мыналар үшін қолданылады:

- 1) Уақыт бойынша динамикалық түрде өзгеретін және шамалар кеңістігінде таралған өлшеу түрлендіргіштерін жүргізу арқылы алынатын өлшеу объектісінің техникалық сипаттамасы;
- 2) Алынған өлшеу құралдарының автоматты түрде өңделуі;
- 3) Алынған өлшеу нәтижелерінің және олардың автоматты өңделу нәтижелерінің тиянақталуы;
- 4) Жүйенің шығу сигналдарына ақпаратты көшіру. Өлшеу жүйелерін метрологиялық қамтамасыз ету дегеніміз:

- өлшеу каналдары үшін метрологиялық сипаттамаларды анықтау және нормалау;
- техникалық құжаттаманы метрологиялық сипаттамаларға сәйкестігін тексеру;
- олар жататын типті бекіту үшін өлшеу жүйесінің сынауын өткізу;
- өлшеу жүйесінің бекітілген типке сәйкестігін анықтау үшін сынау өткізу;
- өлшеу жүйесінің сертификаттауын жүргізу;
- өлшеу жүйесінің калибрлеуін жүргізу;
- өндіріс пен өлшеу жүйесін қолдануға метрологиялық бақылауын қамтамасыз ету [2].

Өлшеу жүйесінің өлшеуіш каналы - белгілі бір аяқталған функцияны орындау үшін арналған техникалық және функционалды түрде оқшауланған өлшеу жүйесінің бөлігі. (Мысалы, осы шаманың өлшеу нәтижесі болып табылатын, код және сан, немесе өлшенетін шаманы қабылдау). Өлшеу каналдарының екі түрі бар: жай және күрделі.

Жай өлшеу каналы - ретті өлшеу түрлендіргіштері арқылы жүзеге асырылатын тікелей өлшеу әдістемесі қолданылатын канал. Күрделі өлшеу каналының бірінші бөлігі бірнеше жай өлшеу каналдарының жиынтығы. Жай өлшеу каналдарының бірінші бөлігінің шығыс сигналдары екінші

бөліктегі өлшеу сигналдарының пропорционалды нәтижесін алу үшін немес біріккен, жиынтық, өлшеу үшін қолданылады.

Өлшеу жүйесінің өлшегіш компоненті - жеке нормаланған метрологиялық сипаттамалардан тұратын өлшеу құралы. Өлшеу жүйесінің өлшегіш компонентінің мысалы ретінде өлшеу құралы бола алады. Өлшеу жүйесінің өлшегіш компонентіне аналогты есептегіш құралдар (өлшегіш түрлендіргіштерді жүзеге асыратын құралдар) да жатады. Аналогты есептеу құралдары бір немесе бірнеше енгізгіш құралдары бар топқа жатады.

Өлшеу жүйесінің өлшегіш компоненттерінің келесідей түрлері бар:

Байланыстырушы компонент - мүмкін минималды бұрылуы бар өлшеу жүйесінің компоненттері арасында өлшеніп отырған шама туралы ақпаратты қамтитын сигналдармен алмасу мақсатында қолданылатын қоршаған орта элементі немесе техникалық құрал.

Есептеуіш компонент - орнатылған бағдарламалық жасақтамасы бар есептеуге арналған есептеу құралы. Есептеуіш компонент сәйкес код немесе саннан тұратын өлшеу нәтижелерін есептеу үшін қолданылатын компонент, есептеулер өлшеу жүйесіндегі алғашқы түрлендіргіштер қорытындысы бойынша жүргізіледі. Есептеуіш компонент сонымен қатар, есептеу жүйесінің жұмыстарын үйлестіру және логикалық операциялармен де айналысады.

Кешенді компонент - техникалық және территориялық жағынан жинақталған компоненттерді көрсететін өлшеу жүйесінің құрамдас бөлігі. Кешенді компонент өлшегіш түрлендіргіштерді, сонымен қатар басқа мақсаттар үшін өлшеу нәтижелерінің қабылданған өңдеу алгоритмінде расталған, есептеуіш және логикалық операцияларды аяқтайды.

Көмекші компонент - өлшеу жүйесінің қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін арналған, бірақ өлшегіш түрлендіргіш процесстерге қатыспайтын техникалық құрал.

Сәйкес ГОСТ тар бойынша өлшеу жүйесінің метрологиялық сипаттамасы өлшеу жүйесіне, сонымен қатар өлшеу жүйесінің кешенді және өлшегіш компоненттеріне кіретін әрбір өлшеу каналы үшін міндетті ретте нормаланған болуы керек. Қағида бойынша, өлшеу жүйесін дайындаушы өлшеу жүйесінің өлшегіш каналдарының метрологиялық сипаттамаларына жалпы нормаларды анықтайды.

Өлшеу жүйесінің өлшегіш каналдарының нормаланған метрологиялық сипаттамасы мыналарға тартылады:

1) Жұмыс жағдайында өлшегіш каналдардың көмегімен өлшеу қателіктерін анықтауды қамтамасыз ету;

2) Өлшеу жүйесінің өлшегіш каналын, өлшеу жүйесін сынау процесі кезіндегі нормаланған метрологиялық сипаттамаларға сәйкестігіне бақылаудың тиімділігін қамтамасыз ету. Өлшеу жүйесінің өлшегіш компоненттерінің метрологиялық сипаттамаларына бақылау немесе анықтау барлық өлшеу каналы үшін тәжірибелі жолмен жүзеге асырылмаса, метрологиялық сипаттамаларды нормалау өлшеу жүйесінің құрама бөліктері үшін жүргізіледі. Сонымен қатар, осы бөліктердің қосылуы толық өлшеу каналы болуы мүмкін.

Қателік сипаттамаларын өлшеу жүйесінің өлшегіш каналының метрологиялық сипаттамасы ретінде нормалау өлшеу компоненттерін қолданудың қалыпты жағдайында және максималды мүмкін мәні бар өлшеу қателіктерінің сипаттамаларының сандық мәнінің модулі кезінде осындай әсер етуші факторлардың жиынтығы тән жұмыс жағдайлары кезінде де нормалау. Аралық әсер етуші факторлар жиынтығы үшін тиімділігі үшін өлшеу каналының қателіктерінің сипаттамалары нормаланады. Өлшеу жүйесінің өлшегіш каналдарының қателіктерінің берілген сипаттамаларын толық өлшеу каналын құрайтын өлшеу жүйесінің компоненттерінің метрологиялық сипаттамалары бойынша есептеу негізінде тексеру керек. Сонымен қатар, өлшеу каналдары қателіктерінің сипаттамаларының есептелген мәндері тәжірибелік жолмен тексерілмеуі де мүмкін. Бірақ есептеу кезінде нормалары бастапқы деректер болып табылатын өлшеу жүйесінің құрама бөліктері үшін метрологиялық сипаттамалардың бақылауы міндетті ретте жүргізілуі тиіс.

Кешенді және өлшеуіш компоненттердің метрологиялық сипаттамаларының нормалануы міндетті:

1) Компоненттердің нормаланған метрологиялық сипаттамаларын қолданумен жұмыс жағдайындағы өлшеу жүйесінің өлшегіш каналдарының қателіктерінің сипаттамаларын анықтауды қамтамасыз ету;

2) Нормаланған метрологиялық сипаттамаларға сәйкестігін тексеру және типін бекіту мақсатында жүргізілетін сынау кезіндегі компоненттерге бақылау тиімділігін қамтамасыз ету. Өлшеу жүйесінің өлшегіш компоненттері үшін метрологиялық сипаттамаларын нормалау процесі кезінде

бағдарламалық қамтамасыз ету есепке алынбаған жағдайда бағдарламалық қамтамасыз етудің дерек көзі болып табылатын қателіктердің есебі нормаланады. Өлшеу жүйесінің өлшегіш компоненттері үшін егер құрама қателік өлшеу нәтижелерін өңдеу бағдарламасы арқылы пайда болатын құрама қателік өлшеу каналдарының құрама қателіктерінің сипаттамаларына әсер ете алатын өлшеуіш компоненттің ерекшелігінің есебін ескерген жағдайда басқа сипаттамалар да нормалана алады.

Өлшеу жүйесінің эксплуатация бойынша техникалық құжатына берілген алгоритм бойынша жұмыс істейтін бағдарлама немесе алгоритм кіреді. Берілген сипаттама өлшегіш компоненттен бұрын орналасқан өлшеу жүйесінің өлшегіш каналының құрама бөлігінің қателіктерінің сипаттамасын қолданумен өлшеу нәтижесінің қателіктерінің сипаттамаларын есептей алуы керек.

Өлшеу жүйесінің байланыстырушы компоненттері екі түрлі сипаттамалары нормаланады:

1) Елемеуге болатын байланыстырушы компоненттермен шақырылған өлшегіш каналдарының құрама қателіктерінің мәнін қамтамасыз ететін сипаттама;

2) Байланыстырушы компонентпен шақырылған өлшеу каналдарының құрама қателіктерінің мәнін анықтайтын сипаттама.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учеб. Пособие.-Изд. 2-е, перераб. И доп.- М.: Логос, 2008.- 560 с.

2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2009. - 432 с.

Ерланова Ж.Е., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С.

Основные понятия метрологического обеспечения измерительных систем

Резюме. В данной статье рассматривается анализ метрологического обеспечения измерений.

Ключевые слова: метрология, метрологическое обеспечение измерений, технические характеристики средств измерения, испытание, контроль и безопасность продукции, производство.

Erlanova J. E., Nurmukhanova A. Z., Ospanova Sh.S.

Basic concepts of metrological assurance of measuring systems

Summary. This article deals with the analysis of metrological assurance of measurements.

Key words: Metrology, metrological support of measurements of technical characteristics of measuring instruments, test, control and safety products manufacturing.

УДК 533.15

М.К. Асембаева, С.Б. Сағынов, Г.Е. Ерікова, А.З. Нурмуханова

(КазНУ имени аль-Фараби
Алматы, Республика Казахстан)

ЭФФЕКТИВНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДИФФУЗИИ НЕКОТОРЫХ СМЕСЕЙ ГАЗОВ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ

Аннотация. Проведен расчет диффузионного процесса в двухколбовом аппарате для тройных систем: $He + X_i - Ar$, $He - Ar + X_i$, где X_i – последовательно добавляемые газы: H_2 , D_2 , CH_4 , Ne , N_2 , O_2 , CO_2 , Kr , C_7H_{16} , $R12$, Xe , в первом случае, к He , во втором, к Ar . Показано влияние природы добавляемого газа и его концентрации на диффузию бинарной смеси газов в чистый компонент.

Ключевые слова: аммиак, диффузионный процесс, матричный коэффициент, температура, водород, бинарная смесь, плотность диффузионного потока.

Диффузия в многокомпонентных газовых смесях имеет свои особенности, не свойственные диффузии в бинарных системах [1-3]. К этим особенностям [1] относятся: «противодиффузия» – диффузия по градиенту концентрации, т.е. перенос компонента из области с меньшей в область с большей концентрацией; «диффузионный барьер» - отсутствие переноса компонента при наличии его градиента концентрации; «осмотическая» диффузия – перенос компонента в отсутствие его градиента концентрации. Эти особенности можно дополнить «диффузионным затвором» [4],