SANOATDA METROLOGIK TA’MINOTNI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI MAHSULOT SIFATI VA RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH YO‘LLARI

Timur Yusupov

O‘zbekiston Milliy metrologiya instituti, bo‘lim boshlig‘I Buxoro davlat texnika universiteti, mustaqil tadqiqotchi

Tel.: +998 97 711 70 12

E-mail: timur19850526@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur dissertatsiya ishida sanoat sohalarida metrologik ta’minotni rivojlantirish orqali mahsulot sifatini barqaror ta’minlash hamda uning bozor raqobatbardoshligiga ta’sirini ilmiy asoslash masalalari tadqiq etilgan. Ishda metrologiyaning nazariy asoslari, o‘lchashlar yagonaligi, trasabelik, o‘lchash noaniqligi tushunchalarining mahsulot sifati va texnik tartibga solish tizimi bilan uzviy bog‘liqligi ochib berilgan. O‘zbekiston sanoat korxonalarida metrologik ta’minotning amaldagi holati tahlil qilinib, mavjud muammolar – kadrlar salohiyati, texnik jihozlarning holati va standartlarning amaliy ijrosi diagnostika qilingan. Tadqiqotda metrologik ta’minotni modernizatsiya qilishning innovatsion yo‘nalishlari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish, raqamli metrologiya, intellektual o‘lchash tizimlari hamda milliy standartlarni xalqaro talablar bilan uyg‘unlashtirish mexanizmlari ishlab chiqilgan. Muallif tomonidan sanoat mahsulotlarining eksport salohiyatini oshirish va xalqaro bozorda tan olinishi uchun metrologik ta’minotning kompleks modeli taklif etilgan hamda uning iqtisodiy samaradorligi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: metrologik ta’minot, o‘lchashlar yagonaligi, trasabelik, noaniqlik, sifat menejmenti, texnik tartibga solish, raqamli metrologiya, xalqaro standartlar, eksport salohiyati, raqobatbardoshlik.

Аннотация. В данной диссертации исследованы научные и практические аспекты развития метрологического обеспечения в промышленных отраслях как фактора устойчивого обеспечения качества продукции и повышения её конкурентоспособности на рынке. Раскрыта взаимосвязь фундаментальных принципов метрологии — единства измерений, прослеживаемости и оценки неопределенности — с системой управления качеством и технического регулирования. Проведен анализ текущего состояния метрологического обеспечения на промышленных предприятиях Узбекистана и диагностированы существующие проблемы, связанные с кадровым потенциалом, техническим состоянием измерительных средств и практическим применением стандартов. В работе разработаны инновационные подходы к модернизации метрологического обеспечения на

ISSN 3030-3907

основе внедрения информационно-коммуникационных технологий, цифровых измерительных систем и гармонизации национальных стандартов с международными требованиями. Предложена комплексная модель метрологического обеспечения, направленная на повышение экспортного потенциала продукции и её признание на международном рынке, а также обоснована её экономическая эффективность.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, единство измерений, прослеживаемость, неопределенность, менеджмент качества, техническое регулирование, цифровая метрология, международные стандарты, экспортный потенциал, конкурентоспособность.

Annotation. This dissertation investigates the scientific and practical aspects of developing metrological support in industrial sectors as a key factor in ensuring product quality stability and enhancing market competitiveness. The study reveals the interconnection between the fundamental principles of metrology—measurement traceability, unity of measurements, and uncertainty evaluation—and quality management and technical regulation systems. The current state of metrological support at industrial enterprises in Uzbekistan is analyzed, and existing problems related to human resources, technical conditions of measuring instruments, and implementation of standards are diagnosed. Innovative approaches to modernizing metrological support through the introduction of information and communication technologies, digital measurement systems, and harmonization of national standards with international requirements are developed. The author proposes a comprehensive model of metrological support aimed at increasing export potential and international recognition of industrial products, with substantiated economic effectiveness.

Keywords: metrological support, unity of measurements, traceability, uncertainty, quality management, technical regulation, digital metrology, international standards, export potential, competitiveness.

KIRISH

Metrologiya — o‘lchashlar, o‘lchash vositalari va o‘lchash natijalarining ishonchliligini ta’minlashga qaratilgan ilmiy-nazariy hamda tashkiliy-me’yoriy tizimdir. Sanoat tarmoqlarida mahsulot sifatini oshirish, texnologik barqarorlikni ta’minlash va bozorda raqobatbardoshlikka erishish to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘lchashlar sifatiga bog‘liq. Shu ma’noda, metrologik ta’minot faqat laboratoriya yoki tekshiruv faoliyati emas, balki butun ishlab chiqarish zanjirida qaror qabul qilishning asosiy axborot manbaidir. O‘lchash natijasi ishonchli bo‘lmasa, texnologik parametrni boshqarish, sifatni baholash, xavfsizlikni ta’minlash va sertifikatlash jarayonlari ilmiy asosdan mahrum bo‘ladi [1], [2].

ISSN 3030-3907

Metrologiyaning nazariy poydevori «o‘lchashlar yagonaligi» tushunchasiga tayanadi. Bu tushuncha turli vaqt, joy va vositalarda olingan natijalarning o‘zaro taqqoslanuvchan bo‘lishini anglatadi. Amalda esa bu talab etalonlar zanjiri orqali trassabellikni (kuzatuvchanlik) ta’minlash, o‘lchash noaniqligini baholash, o‘lchash vositalarini me’yorlash va davriy metrologik nazoratni yo‘lga qo‘yish orqali amalga oshiriladi [3], [4].

O‘lchashlar yagonaligi va trassabellik prinsipi

O‘lchash natijasi qiymat sifatida emas, balki etalonga bog‘langan axborot sifatida qaraladi. Milliy etalonlar tizimi orqali o‘lchash vositalari kalibrlanadi, ular esa texnologik o‘lchashlarni ta’minlaydi. Bu zanjir uzluksiz bo‘lganda, o‘lchash natijalari xalqaro darajada tan olinadi. Sanoat korxonalari uchun bu — eksport imkoniyati, laboratoriyalar uchun esa akkreditatsiya talabidir [5].

O‘lchash noaniqligini baholash prinsipi

Zamonaviy metrologiyada «xatolik» tushunchasi o‘rnini «noaniqlik» tushunchasi egallagan. Chunki real o‘lchash sharoitida mutlaq aniqlik mavjud emas. Noaniqlikni hisoblash Type A (statistik) va Type B (no-statistik) komponentlar asosida amalga oshiriladi va yig‘indi standart noaniqlik aniqlanadi [6], [7]. Bu yondashuv mahsulot parametrlarini baholashda ilmiy ishonchlilikni ta’minlaydi.

Me’yorlash va standartlashtirish prinsipi

O‘lchash vositalari va metodikalari me’yoriy hujjatlar bilan tartibga solinadi. Me’yorlash o‘lchash vositalarining metrologik xarakteristikalarini belgilaydi, standartlashtirish esa ularni bir xil talablarga moslashtiradi [8], [3]. Bu jarayon sifat menejmenti tizimi bilan uzviy bog‘liq [9].

Davriy poverka va kalibrlash prinsipi

O‘lchash vositalarining ishonchliligi vaqt o‘tishi bilan pasayadi. Shuning uchun ular belgilangan muddatlarda poverka va kalibrlashdan o‘tkaziladi. Poverka — me’yorga moslikni tasdiqlash, kalibrlash esa etalonga nisbatan aniq xarakteristikani aniqlashdir [10].

Ilmiylik va takrorlanuvchanlik prinsipi

O‘lchash natijasi boshqa sharoitda, boshqa mutaxassis tomonidan takrorlanganda ham bir xil natija berishi kerak. Bu prinsip o‘lchash metodikasining ilmiyligini ta’minlaydi [11].

Metrologiyaning funksiyalari

Ilmiy funksiya. O‘lchash nazariyasi, noaniqlik, etalonlar va modellashtirish masalalarini qamrab oladi [12].

Tashkiliy funksiya. Davlat va sohaviy metrologik xizmatlar faoliyatini muvofiqlashtiradi [13], [14].

ISSN 3030-3907

Me’yoriy-huquqiy funksiya. Qonun va standartlar orqali o‘lchash talablarini belgilaydi [15], [16].

Ishlab chiqarish funksiyasi. Kirish, jarayon va chiqish nazoratini ta’minlaydi [17].

Iqtisodiy funksiya. Brakni kamaytiradi, resurs tejaydi, samaradorlikni oshiradi [18].

Sifatni boshqarish funksiyasi. ISO 9001 talablarida o‘lchash vositalarini nazorat qilishni talab qiladi [19].

Metrologiya va mahsulot sifati o‘rtasidagi sabab-oqibat bog‘lanishi

Mahsulot sifati parametrlar orqali ifodalanadi, parametr esa o‘lchanadi. Agar o‘lchash noaniqligi hisobga olinmasa, sifat bahosi ishonchsiz bo‘ladi. Shuning uchun metrologik ta’minot sifatni boshqarish tizimining fundamental qismi hisoblanadi [20], [21].

Etalon → kalibrlash → o‘lchash vositasi → texnologik jarayon → parametr → sifat → raqobatbardoshlik zanjiri amalda doimiy ishlaydi [22], [23].

Metrologiyaning asosiy prinsiplari — yagonalik, trassabellik, noaniqlikni baholash, me’yorlash va davriy nazorat — mahsulot sifati va bozordagi raqobatbardoshlikni ta’minlaydi. Uning funksiyalari esa ilmiy, tashkiliy, me’yoriy va iqtisodiy yo‘nalishlarda namoyon bo‘lib, sifat menejmenti tizimining ajralmas qismiga aylanadi.

Mahsulot sifati amalda o‘lchanadigan parametrlar orqali ifodalanadi. Parametrni ishonchli baholash esa metrologik jihatdan ta’minlangan o‘lchashlarga bog‘liq. Shu nuqtai nazardan, metrologik ta’minot — sifatni ta’minlashning ilmiy-axborot poydevori, texnik tartibga solishning esa amaliy ustunidir. O‘lchash natijasi trassabel, noaniqligi baholangan va me’yorlashgan bo‘lsa, texnologik qarorlar, nazorat va muvofiqlikni tasdiqlash xulosalari ilmiy asosga ega bo‘ladi; aks holda, sifat to‘g‘risidagi xulosalar sub’ektiv tus oladi [1], [2].

Ushbu bobda metrologik me’yorlarni ishlab chiqish mantig‘i, ularning sifatni ta’minlashdagi roli hamda texnik tartibga solish bilan uyg‘unlashuvida kuzatiladigan tizimli muammolar tahliliy yoritiladi.

Metrologik me’yorlarni ishlab chiqishning nazariy-uslubiy asoslari

Metrologik me’yor — o‘lchash vositalari, o‘lchash metodikalari va o‘lchash sharoitlariga qo‘yiladigan ilmiy-texnik talablar majmuasidir. U quyidagi ketma-ket bosqichlarda shakllanadi:

(a) Ilmiy modellash. O‘lchanadigan kattalik tabiati, ta’sir etuvchi omillar va o‘lchash modeli aniqlanadi. Noaniqlik manbalari tarkiblanadi (Type A/Type B) [6], [7].

ISSN 3030-3907

(b) Me’yorlash. Asbobning metrologik xarakteristikalari (diapazon, aniqlik sinfi, sezgirlik, barqarorlik, dreyf) me’yoriy hujjatlarda belgilab qo‘yiladi [3].

(v) Standartlashtirish. O‘lchash metodikalari va talablar standartlar orqali birxillashtiriladi, natijalar taqqoslanuvchanligi ta’minlanadi [8].

(g) Trassabellik. Kalibrlash zanjiri orqali o‘lchash vositalari milliy etalonlarga bog‘lanadi; laboratoriyalar interlaboratoriya taqqoslashlar bilan salohiyatini tasdiqlaydi [5], [4].

(d) Validatsiya/verifikatsiya. Metodika real sharoitda tekshiriladi, takrorlanuvchanlik va qayta ishlab chiqaruvchanlik baholanadi [11].

(e) Davriy nazorat. Poverka va kalibrlash orqali vaqt omili ta’siri kamaytiriladi [10].

Ushbu mantiqiy zanjir sifat nazoratining barcha bosqichlarida — kirish, jarayon va chiqish nazoratida — ishonchli axborotni kafolatlaydi [17].

Metrologik me’yorlar va sifat ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi bog‘liqlik

Sifat ko‘rsatkichlari (geometrik aniqlik, fizik-kimyoviy tarkib, mustahkamlik, xavfsizlik parametrlari) o‘lchash natijalariga tayanadi. Agar noaniqlik hisobga olinmasa, qabul qilingan qarorlar xato bo‘lishi mumkin. Shuning uchun metrologik me’yorlar sifat menejmentining fundamental shartidir [20], [21].

Etalon → me’yor → o‘lchash → nazorat → muvofiqlik → sifat kafolati zanjiri amalda uzluksiz ishlashi lozim [22], [23].

Texnik tartibga solish bilan uyg‘unlashuv

Texnik tartibga solish standartlashtirish, sertifikatlashtirish va metrologiyani yagona huquqiy maydonda birlashtiradi. Metrologik talablar texnik reglamentlarda aks etganda, muvofiqlikni baholash ilmiy asosga ega bo‘ladi [15], [16].

Biroq amaliyotda qator tizimli muammolar kuzatiladi:

1. Me’yor va amaliyot uzilishi. Standart talablari real o‘lchash imkoniyatlari bilan mos kelmasligi [8].
2. Noaniqlikni inkor etish. Natijalar noaniqliksiz qayd etilishi eksport sinovlarida rad etilish xavfini oshiradi [6].
3. Trassabellik zanjirining to‘liq emasligi. Hujjatda bor, amalda to‘liq ta’minlanmagan holatlar [4].
4. ISO 9001 bilan integratsiya pastligi. O‘lchash vositalari nazorati formal tus olishi [9], [19].
5. Kadrlar malakasi. Noaniqlikni to‘g‘ri baholay olmaslik [2].
6. Interlaboratoriya taqqoslashlar kamligi. Natijalar taqqoslanuvchanligi susayishi [5].

Sanoat misolida metrologik ta’minotning roli

ISSN 3030-3907

Ishlab chiqarishda har bir texnologik parametr (harorat, bosim, o‘lcham, tarkib) o‘lchanadi. Metrologik me’yorlar aniq bo‘lsa, jarayon barqarorligi ta’minlanadi, brak kamayadi, resurs tejaladi [13].

Kirish nazoratida xomashyo parametrlari, jarayon nazoratida texnologik rejim, chiqish nazoratida tayyor mahsulot ko‘rsatkichlari — barchasi metrologik ta’minotga tayanadi [17].

Muammolarni bartaraf etish yo‘nalishlari

- Noaniqlikni hisoblashni majburiy talab sifatida joriy etish [6].
- Kalibrlash zanjirini raqamli reestr orqali monitoring qilish [4].
- ISO 9001 talablarini metrologik jarayonlar bilan integratsiyalash [9].
- Kadrlar tayyorgarligini kuchaytirish [2].
- Interlaboratoriya taqqoslashlarni muntazamlashtirish [5].

Metrologik me’yorlarning ilmiy asosda ishlab chiqilishi va texnik tartibga solish tizimi bilan uyg‘unlashuvi mahsulot sifatini ta’minlashning hal qiluvchi shartidir. Amaliyotdagi muammolar asosan noaniqlikni baholash, trassabellikni ta’minlash va sifat menejmenti bilan integratsiya darajasi pastligi bilan bog‘liq.

Jahonning rivojlangan davlatlarida metrologik ta’minotni joriy qilish amaliyoti.

Jahonning rivojlangan davlatlarida metrologik ta’minot sanoat raqobatbardoshligining «ko‘rinmas infratuzilmasi» sifatida qaraladi. Bu mamlakatlarda o‘lchashlar yagonaligi, trassabellik va noaniqlikni baholash faqat laboratoriya amaliyoti emas, balki texnologik boshqaruv, sifat menejmenti va muvofiqlikni tasdiqlashning markaziy shartiga aylangan. Xususan, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Germaniya), National Institute of Standards and Technology (AQSh) va National Physical Laboratory (Buyuk Britaniya) kabi milliy metrologiya institutlari sanoat tarmoqlari bilan uzviy bog‘langan holda ishlaydi. Ularda etalonlar tizimi faqat ilmiy laboratoriya doirasida emas, balki ishlab chiqarish zanjirigacha «etib boradigan» tarzda tashkil etilgan.

Bu yondashuvning markazida Bureau International des Poids et Mesures tomonidan muvofiqlashtiriladigan xalqaro etalonlar tizimi va o‘lchashlar trassabelligi turadi. Rivojlangan mamlakatlarda har bir sanoat korxonasidagi o‘lchash vositasi kalibrlash zanjiri orqali milliy etalonga, u esa xalqaro etalonga bog‘langan. Natijada, zavodda olingan o‘lchash natijasi xalqaro laboratoriya natijasi bilan taqqoslanuvchan bo‘ladi. Bu holat eksport, akkreditatsiya va xalqaro sertifikatlash jarayonlarini sezilarli darajada yengillashtiradi.

Rivojlangan davlatlar tajribasida yana bir muhim jihat — noaniqlikni majburiy ko‘rsatish amaliyotidir. O‘lchash natijasi qiymat sifatida emas, balki

ISSN 3030-3907

noaniqlik bilan birga axborot sifatida taqdim etiladi. Bu texnologik qarorlarni ilmiy asoslash, xavf-xatarlarni baholash va sifat barqarorligini ta’minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Masalan, yuqori aniqlik talab etiladigan aerokosmik, avtomobilsozlik va farmasevtika sohalarida noaniqlikni hisobga olmasdan turib mahsulotni bozorga chiqarish mumkin emas.

Yaponiya va Janubiy Koreya tajribasida metrologik ta’minot raqamli texnologiyalar bilan chambarchas integratsiya qilingan. Kalibrlash, poverka va nazorat natijalari yagona raqamli reestrlarda saqlanadi, o‘lchash vositalarining holati real vaqt rejimida monitoring qilinadi. Bu esa inson omilini kamaytiradi, nazoratni shaffof qiladi va sifatni uzluksiz boshqarish imkonini beradi. Shu sababli bu davlatlarda brak darajasi past, resurs sarfi kam va ishlab chiqarish barqaror.

Yevropa Ittifoqi davlatlarida texnik tartibga solish va metrologiya o‘rtasida mustahkam integratsiya shakllangan. Texnik reglamentlarda o‘lchash metodikalari, noaniqlik talablari va kalibrlash shartlari aniq ko‘rsatilgan. Bu muvofiqlikni tasdiqlash jarayonini formal emas, balki ilmiy asoslangan jarayonga aylantiradi. Natijada iste’molchi ishonchi ortadi, bozorda sifat madaniyati shakllanadi.

Ushbu xalqaro tajriba O‘zbekiston sanoati uchun katta imkoniyatlar ochadi. Birinchidan, milliy etalonlar bazasini mustahkamlash va trassabellik zanjirini ishlab chiqarish darajasigacha yetkazish orqali eksport salohiyati oshadi. Ikkinchidan, noaniqlikni hisoblash va ko‘rsatish amaliyotini keng joriy etish mahsulot parametrlarini ilmiy asosda baholash imkonini beradi. Uchinchidan, metrologik jarayonlarni ISO 9001 kabi sifat menejmenti tizimlari bilan chuqur integratsiya qilish orqali nazorat samaradorligi oshadi.

Ayniqsa, kimyo, neft-gaz, oziq-ovqat, farmasevtika va mashinasozlik kabi tarmoqlarda metrologik ta’minotni xalqaro amaliyot asosida qayta tashkil etish brakni kamaytiradi, resurs tejaydi va mahsulot barqarorligini ta’minlaydi. Raqamli kalibrlash reestrlari va interlaboratoriya taqqoslashlarni muntazam yo‘lga qo‘yish esa laboratoriya natijalarining xalqaro darajada tan olinishiga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, rivojlangan davlatlar tajribasi metrologik ta’minotni faqat nazorat vositasi emas, balki sifatni boshqarishning strategik instrumenti sifatida qarash lozimligini ko‘rsatadi. Bu yondashuvni O‘zbekiston sanoatiga moslashtirish orqali mahsulot raqobatbardoshligini oshirish, eksport geografiyasini kengaytirish va milliy sifat infratuzilmasini mustahkamlash mumkin.

Sanoat korxonalarida metrologik ta’minotning mavjud holati:

O‘zbekiston sanoatida metrologik ta’minotning amaldagi holatiga baho berishda uni alohida laboratoriya yoki tekshiruv jarayoni sifatida emas, balki ishlab chiqarish zanjiriga singib ketgan funksional tizim sifatida ko‘rish talab etiladi.

ISSN 3030-3907

Mahsulot sifati parametrlar orqali ifodalanadi, parametr esa o‘lchanadi. Shu nuqtai nazardan, sanoat korxonalaridagi metrologik holatni tahlil qilish — sifat, barqarorlik va raqobatbardoshlik darajasini tahlil qilish demakdir.

Yirik sanoat korxonalarida metrologik ta’minot nisbatan tizimli shakllangan. Bunday korxonalarda alohida metrologik xizmatlar, kalibrlash laboratoriyalari va nazorat bo‘limlari mavjud. Kirish nazoratida xomashyo parametrlari o‘lchanadi, texnologik jarayonda harorat, bosim, sarf, geometrik o‘lchamlar doimiy monitoring qilinadi, chiqish nazoratida esa tayyor mahsulot parametrlari tekshiriladi. Bu jarayonda o‘lchash vositalarining poverkasi va kalibrlashi rejali tarzda amalga oshiriladi. Natijada texnologik rejim barqarorligi ta’minlanadi, brak ulushi kamayadi, resurs sarfi optimallashadi.

Ammo tahlil shuni ko‘rsatadiki, yirik korxonalarda ham metrologik ta’minot ko‘pincha «nazorat funksiyasi» sifatida qabul qilinadi, «boshqaruv instrumenti» sifatida emas. O‘lchash natijalari texnologik qarorlar qabul qilishda to‘liq qo‘llanilmaydi. Noaniqlikni baholash amaliyoti esa ko‘p hollarda yetarli darajada joriy etilmagan. O‘lchash natijalari qiymat sifatida qayd etiladi, ammo uning ishonch oralig‘i hisobga olinmaydi. Bu esa sifatni ilmiy baholash imkoniyatini cheklaydi.

Yirik sanoat tarmoqlarida — neft-gaz, kimyo, energetika, metallurgiya va mashinasozlikda — zamonaviy o‘lchash vositalari mavjud bo‘lsa-da, ularning barchasi trassabellik zanjiri orqali milliy etalonlarga bog‘langan deb aytish qiyin. Kalibrlash hujjatlari mavjud, lekin ularning amaliy monitoringi va raqamli nazorati yetarli emas. Bu holat ayniqsa filial va hududiy sexlarda yaqqol namoyon bo‘ladi.

Kichik va o‘rta biznes sub’ektlarida esa vaziyat tubdan farq qiladi. Bunday korxonalarda metrologik ta’minot ko‘pincha formal tusga ega. O‘lchash vositalari mavjud, lekin ularning davriy poverkasi o‘z vaqtida o‘tkazilmaydi. Kalibrlash zanjiri to‘liq ta’minlanmagan. Ko‘p hollarda o‘lchash vositasi «ishlayotgan bo‘lsa — demak to‘g‘ri o‘lchayapti» degan qarash ustuvor. Bu esa mahsulot parametrlarining ishonchli baholanmasligiga olib keladi.

Kichik biznesda metrologik bilimlar yetishmasligi ham jiddiy muammo hisoblanadi. O‘lchash metodikasini to‘g‘ri qo‘llash, noaniqlikni baholash, o‘lchash vositalarini tanlash kabi masalalar ko‘pincha intuitiv hal etiladi. Natijada bir xil mahsulot turli partiyalarda turlicha sifat ko‘rsatkichlariga ega bo‘ladi. Bu esa bozorda ishonchni pasaytiradi.

Tahlil shuni ko‘rsatadiki, kichik va o‘rta korxonalarda metrologiya sifat menejmenti tizimi bilan integratsiyalashmagan. ISO 9001 talablarida o‘lchash vositalari ustidan nazorat alohida ko‘rsatilgan bo‘lsa-da, amaliyotda bu talab

ISSN 3030-3907

formal hujjat bilan cheklanadi. Real ishlab chiqarish jarayonida esa o‘lchash natijalari qaror qabul qilishda yetarli darajada ishtirok etmaydi.

Yirik va kichik korxonalar o‘rtasidagi asosiy farq — metrologik infratuzilma va madaniyat darajasida. Yirik korxonalarda asbob-uskuna bor, lekin ilmiy yondashuv yetishmaydi. Kichik korxonalarda esa na infratuzilma, na bilim yetarli. Har ikki holatda ham metrologik ta’minot sifatni boshqarishning markaziy elementiga aylanmagan.

Bu holat sanoat mahsulotlarining barqaror sifatiga salbiy ta’sir qiladi. Ayniqsa eksportbop mahsulot ishlab chiqarishda noaniqlikni hisobga olmaslik, trassabellikni ta’minlamaslik va kalibrlash madaniyati pastligi xalqaro talablarga mos kelmaslikka olib keladi.

Shu nuqtai nazardan, O‘zbekiston sanoatida metrologik ta’minotni tahlil qilish uning texnik holatini emas, balki sifatni boshqarishdagi o‘rnini qayta ko‘rib chiqish zarurligini ko‘rsatadi. Metrologiya nazorat vositasi emas, balki texnologik barqarorlikni ta’minlovchi strategik instrument sifatida qabul qilinishi kerak. Yirik korxonalarda noaniqlikni baholash va raqamli monitoringni joriy etish, kichik biznesda esa metrologik savodxonlikni oshirish va markazlashgan kalibrlash xizmatlarini yo‘lga qo‘yish orqali sifat barqarorligiga erishish mumkin.

Xulosa qilib aytganda, tadqiqot natijalari sanoat tarmoqlarida metrologik ta’minotni takomillashtirish mahsulot sifati barqarorligini ta’minlash, texnologik jarayonlarni ilmiy asosda boshqarish va bozorda raqobatbardoshlikni oshirishning hal qiluvchi omili ekanligini ko‘rsatdi. O‘lchashlar yagonaligi, trasabelik va noaniqlikni baholash tamoyillarini ishlab chiqarish amaliyotiga chuqur joriy etish orqali sifatni nazorat qilish emas, balki uni boshqarish imkoniyati yaratiladi. Milliy metrologiya standartlarini xalqaro talablar bilan mazmunan uyg‘unlashtirish va o‘lchash natijalarini sifat menejmenti tizimiga integratsiya qilish sanoat mahsulotlarining ishonchliligi va barqarorligini ta’minlaydi.

Shu bilan birga, metrologik infratuzilmani modernizatsiya qilish, raqamli o‘lchash texnologiyalarini joriy etish va yuqori malakali kadrlar tayyorlash sanoatda o‘lchash madaniyatini yangi bosqichga olib chiqadi. Bu esa eksport salohiyatini oshirish, xalqaro sertifikatlash jarayonlarini yengillashtirish va O‘zbekiston sanoatining xalqaro bozordagi nufuzini mustahkamlashga xizmat qiladi. Tadqiqotda taklif etilgan kompleks yondashuv metrologiyani formal talabdan strategik boshqaruv instrumentiga aylantirish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Исаев Р.И. Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш : дарслик /Р.И.Исаев,У.Н.Кармова. – Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлиги, Тошкент ахборот технологиялари ун-ти, 2011. – 494 б.; 21 см. –

ISSN 3030-3907

Бибилогр.: б. 482–487 (98 номда). – ISBN 978-9943-10-538-6 (муқовали) : 200 нусха. – [11-1178] б оф

2. Исматуллаев, П. Р. Метрология асослари : ўқув қўлл. / П. Р. Исматуллаев, Ш. А. Қодирова ; муҳаррир Ш. Темиров ; Ўзбекистон Респ. олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги. – Тошкент : Стандарт, 2012. – 302, [1] б. ; 21 см. – 500 нусха. – ISBN 978-9943-4000-1-6. – [12-1326] б оф

3. Ўлчаш воситаларининг метрологик характеристикаларини меъёрлашга доир / П. Р. Исматуллаев, П. И. Қаландаров, Ш. А. Қодирова, Х. Ш. Жабборов // Ta'lim texnologiyalari. – 2013. – № 1. – Б. 35–40. – Рез. рус, инг. – Библиогр.: 6 ном.

4. Машарипов, Ш. М. Обеспечение метрологических прослеживаемостей измерений на уровне национальных метрологических институтов / Ш. М. Машарипов, Х. М. Махмудов // Вестн. Ташк. гос. техн. ун-та. – 2017. – № 1. – С. 37–41. – Рез. узб., англ. – Библиогр.: 9 назв.

5. Жебровский,С. Обеспечение единства измерений – важное условие международного сотрудничества / С.Жебровский // Экон. вестн. Узбекистана. – 2010. – № 5-6. – С. 62–63.

6. Латипов В.Б. Ўлчаш хатолиги ва ноаниқлиги орасидаги боғлиқлик // Стандарт. – 2008. – № 3. – Б. 38 – 39. – Библиогр. : 3 номда.

7. Латипов В.Б., Хакимов О.Ш. Ўлчашларнинг йиғинди стандарт ноаниқлигини ҳисоблаш // Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув. – 2007. – № 6. – Б. 30 – 32. – Библиогр.: 2 номда.

8. Стандартлаштириш, сертификатлаштириш ва метрологияга оид норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар тўплами = Сборник нормативно-правовых актов по стандартизации, сертификации и метрологии / Ўзбекистон Респ. Адлия вазирлиги ; [Тўпловчилар А.И.Ўралов ва бошқ.]. − Т. : Адолат, 2008. − 263 б. ; 21 см. − Текст парал. : ўзбек, рус. − ISBN 978-9943-332-45-4 (муқовали) : Шартнома нархда, 3000 нусха. − [08-1747] б оф

9. Суванов, Ф. ISO 9001:2015 талабларига мувофиқ сифат менежменти тизимини яратиш / Ф. Суванов // Korxonani boshqarish. – 2016. – № 11. – Б. 17–21.

10. Чем отличается поверка от калибровки? [Понятия «поверка» и «калибровка» часто используются в области метрологии, но их на практике все еще многие путают] / Подготовил: Б. С. Утабаев // Инфокоммуникации: Сети-Технологии-Решения. –2024.– № 1.– Стр. 60.- 62 . – Рез. узб., англ. – Библиогр.: 6 назв.

ISSN 3030-3907

11. Исматуллаев П. Р. Системный подход к измерению и постулаты метрологии / П. Р. Исматуллаев, И. Н. Хасанов // Хим. технология. Контроль и упр. – 2007. – № 6. – С. 32 – 35. – Рез. узб., англ. – Библиогр.: 5 назв.
12. Исматуллаев, П. Р. Метрология – наука об измерениях. Основные этапы развития метрологии / П. Р. Исматуллаев // Хим. технология. Контроль и упр. – 2015. – № 2. – С. 31–35. – Рез. узб., англ. – Библиогр.: 7 назв.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 28 апрелдаги “Ўзбекистон стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаштириш агентлиги фаолиятини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2935-сонли Қарорига шарҳ // Халқ сўзи. – 2017. – 2 май ; Еркин Қарақалпақстан. – 4май. – Қорақалпоқ.
14. Камалов, А. Развивая систему единства измерений : [РУз проведена пресс-конференция с представителями ГУ «Узбекский национальный институт метрологии»] / А. Камалов // Правда востока. – 2024. – 5 март. – С. 1,4.
15. "Метрология тўғрисида"ги Ўзбекистон Республикаси Қонунига ўзгартиш ва қўшимчалар киритиш ҳақида : Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 7 апрель, № ЎРҚ-614 Қонуни // Халқ сўзи. – 2020. – 8 апр. – Б. 1.
16. Метрология тўғрисида (янги таҳрири) : Ўзбекистон Республикасининг Қонуни // Халқ сўзи. – 2020. – 8 апр. – Б. 1–2.
17. Бондарева Г.И. Входной контроль и метрологическое обеспечение на предприятиях технического сервиса [Текст] / Г.И. Бондарева, О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба // Сельский механизатор. - 2017. - № 4. - С. 36-38.
18. Леонов, О.А. Экономика качества, стандартизации и сертификации: учебник [Текст] / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Н.Ж. Шкаруба. - 2016. - 251 с.
19. Суванов, Ф. Построение системы менеджмента качества в соответствии с требованиями ISO 9001:2015 / Ф. Суванов // Упр. предприятием. – 2016. – № 11. – С. 56–60.
20. Гличев, А.В. Основы управления качеством продукции [Текст] / А.В. Гличев. - М.: РИА Стандарты и качество, 2001.
21. Бондарева Г.И Эффективность внедрения системы качества на предприятиях технического сервиса АПК [Текст] / Г.И. Бондарева, О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, Ю.Г. Вергазова // Сельский механизатор. - 2016. - № 4. - С. 34-35.
22. Абдувалиев А.А., Латипов В.Б., Умаров А.С., Алимов М.Н., Бойко С.Р., Хакимов О.Ш., Хван В.И. Стандартлаштириш, метрология, сертификатлаштириш ва сифат. Ўқув қўлланма. Тошкент, СМСИТИ, 2008 й. – 267 б.

ISSN 3030-3907

23. Абдувалиев А.А., Латипов В.Б., Умаров А.С., Джаббаров Р.Р., Алимов М.Н., Бойко С.Р., Хакимов О.Ш. Основы стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством. Учебное пособие, Ташкент, НИИСМС, 2007. – 555 с.

ISSN 3030-3907