SCIENCE HUB REVIEW
2026
Volume 1
Issue 4
www.sciencehubreview.uz
ILMIY ELEKTRON JURNAL

To‘qimachilik mahsulotlari sifat ko‘rsatkichlarini baholashda o‘lchash noaniqligi manbalarini aniqlash va metrologik nazoratni optimallashtirish

Ung‘arov Jahongir Yo‘ldosh o‘g‘li

Jizzax politexnika institute “M va S” kafedrasi katta o‘qituvchisi
jahongirungarov7@gmail.com

Umurov Behruz Hamza o‘g‘li

Jizzax politexnika instituti magistranti
umurovbehruz5@gmail.com

Annotatsiya

Maqolada to‘qimachilik mahsulotlari sifat ko‘rsatkichlarini baholashda o‘lchash noaniqligi manbalarini aniqlash va metrologik nazorat choralarini ustuvorlashtirishga doir tahliliy-metodik yondashuv ishlab chiqilgan. Tadqiqot JCGM, ISO va ILAC hujjatlari hamda xorijiy sinov tashkilotlarining ochiq rasmiy ma’lumotlarini maqsadli qiyoslashga asoslanadi. Noaniqlik manbalari namuna, o‘lchash vositasi, muhit, metodika va operator, shuningdek, ma’lumotlarni qayta ishlash bilan bog‘liq besh guruhga ajratildi. A va B tur baholashlarni birlashtirish, komponentlarni takroran hisobga olmaslik va muvofiqlik qarorini o‘lchash noaniqligi bilan bog‘lash tartibi aniqlashtirildi. Natija sifatida noaniqlik manbalarini boshqarish matritsasi hamda elektron reyestr, muhit monitoringi, ichki sifat nazorati va tuzatuvchi choralarni yagona jarayonga birlashtiruvchi tavsiyalar taklif etildi. Xorijiy laboratoriyalar haqidagi tasdiqlangan axborot muallifning amaliy tavsiyalaridan ajratildi. Takliflarning samaradorligi korxona ma’lumotlari asosida keyingi tajriba-sinovda tekshirilishi lozim.

Kalit so‘zlar

to‘qimachilik mahsulotlari, o‘lchash noaniqligi, noaniqlik budjeti, metrologik nazorat, metrologik kuzatuvchanlik, konditsiyalash, ISO/IEC 17025, qaror qoidasi, raqamli qaydlar.

Identifying sources of measurement uncertainty and optimizing metrological control in textile quality assessment

Abstract

This article develops an analytical and methodological approach to identifying sources of measurement uncertainty and prioritizing metrological controls in textile quality assessment. The study draws on a targeted comparison of JCGM, ISO and ILAC documents and publicly available information from international testing organizations. Uncertainty sources are grouped into five categories associated with specimens, measuring equipment, environmental conditions, methods and operators, and data processing. The approach clarifies the combination of Type A and Type B evaluations, avoidance of double counting, and integration of uncertainty into conformity decisions. The proposed outcomes comprise a source–control matrix and practical measures connecting equipment registers, environmental monitoring, internal quality control and corrective action. Verified information about laboratories is distinguished from the author's recommendations. The effectiveness of the proposed measures remains to be tested using enterprise data.

Keywords

textile products, measurement uncertainty, uncertainty budget, metrological control, metrological traceability, conditioning, ISO/IEC 17025, decision rule, digital records.

Выявление источников неопределённости измерений и оптимизация метрологического контроля при оценке качества текстильной продукции

Аннотация

Разработан аналитико-методический подход к выявлению источников неопределённости измерений и определению приоритетных мер метрологического контроля при оценке качества текстильной продукции. Исследование основано на целевом сопоставлении документов JCGM, ISO и ILAC и открытых официальных сведений зарубежных испытательных организаций. Источники неопределённости объединены в пять групп: образец, оборудование, среда, методика и оператор, обработка данных. Уточнены порядок объединения оценок типов A и B, предотвращение двойного учёта компонентов и связь неопределённости с решением о соответствии. Предложены матрица управления источниками неопределённости и рекомендации по интеграции электронного реестра, мониторинга среды, внутреннего контроля качества и корректирующих действий. Подтверждённые сведения о лабораториях отделены от рекомендаций автора. Эффективность предложений требует последующей проверки на данных предприятий.

Ключевые слова

текстильная продукция, неопределённость измерений, бюджет неопределённости, метрологический контроль, метрологическая прослеживаемость, кондиционирование, ISO/IEC 17025, правило принятия решения, цифровые записи.

Kirish

To‘qimachilik mahsulotining sifatini baholashda o‘lchash natijasi ishlab chiqarish qarorining asosiga aylanadi. Mato mustahkamligi, qalinligi, yuza zichligi yoki o‘lcham barqarorligi bo‘yicha olingan qiymat mahsulotni qabul qilish, qayta ishlash yoki qo‘shimcha sinash zaruratini belgilashi mumkin. Shu sababli sifat nazoratining ishonchliligi faqat sinov qurilmasining aniqligiga emas, balki namuna olishdan hisobot tayyorlashgacha bo‘lgan jarayonning boshqarilishiga bog‘liq. To‘qimachilik materiallari tarkib va tuzilish jihatidan notekis bo‘lishi, tashqi muhit bilan namlik almashishi hamda sinovda deformatsiyalanishi mumkin. Bunday xususiyatlar o‘lchanayotgan kattalikni aniq belgilashni talab qiladi. Bir dona namunaning xossasi, partiyadan olingan namunalar o‘rtachasi va butun partiyaning sifat ko‘rsatkichi bir xil baholash obyekti emas. Ular orasidagi farq hisobga olinmasa, tanlanma o‘zgaruvchanligi o‘lchash vositasi xatoligi bilan aralashtirilishi yoki natijaning vakilligi ortiqcha baholanishi mumkin. ISO/IEC 17025:2017 sinov va kalibrlash laboratoriyalarining kompetentligi, xolisligi hamda izchil faoliyati uchun umumiy talablarni belgilaydi [1]. To‘qimachilik sinovlarini tashkil qilishda konditsiyalash va sinov atmosferasiga oid ISO 139:2005 ham muhim metodik manbadir [2]. Mazkur hujjatlar doirasidagi yondashuvlar natijani o‘lchash sharoiti va qo‘llangan usuldan ajratib talqin qilmaslik zaruratini ko‘rsatadi. Aniq atmosfera parametrlari va ruxsat etilgan chetlanishlar esa tegishli sinov usulining qo‘llanadigan tahriri bo‘yicha belgilanadi. Raqamli qaydlar va avtomatlashtirilgan nazorat ma’lumotlarni yig‘ish tezligini oshiradi. Biroq dasturga kiritilgan noto‘g‘ri birlik, tekshirilmagan formula yoki amalda yaroqsiz asbobdan kelgan signal raqamli shaklda saqlangani uchun ishonchli bo‘lib qolmaydi. Shu sababli raqamlashtirish metrologik kuzatuvchanlik, ma’lumot yaxlitligi va natijani texnik ko‘rib chiqish bilan birgalikda tashkil qilinishi zarur. Tadqiqotning maqsadi to‘qimachilik mahsulotlari sifat ko‘rsatkichlarini baholashda o‘lchash noaniqligini shakllantiruvchi manbalarni tizimlashtirish va metrologik nazoratni ustuvor xavflar asosida tashkil qilish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot savoli quyidagicha qo‘yildi: noaniqlik manbasi, uni baholash uchun zarur dalil va nazorat chorasi qanday bog‘langanda korxona

resurslarini maqsadli taqsimlash mumkin? Ishning metodik hissasi ushbu uch elementni yagona boshqaruv ketma-ketligiga birlashtirishdir.

Material va metodlar

Tadqiqot tahliliy-metodik xarakterga ega. Unda laboratoriya tajribasi o‘tkazilgani yoki aniq korxonada noaniqlikning kamayishi o‘lchangani da’vo qilinmaydi. Material sifatida laboratoriya kompetentligi va sinov atmosferasiga oid ISO hujjatlarining rasmiy tavsiflari, o‘lchash noaniqligi bo‘yicha JCGM qo‘llanmalari, muvofiqlik qarorlari bo‘yicha ILAC tavsiyalari hamda beshta xorijiy sinov tashkilotining ochiq rasmiy sahifalari olindi [1–10]. Manbalar uch mezon asosida tanlandi: to‘qimachilik sinovi yoki o‘lchash natijasini baholashga bevosita aloqadorlik; tashkilotning o‘zi e’lon qilgan birlamchi axborot bo‘lishi; tahlil uchun aniqlashtirilgan metodik mazmunga ega bo‘lishi. Bu tanlov tizimli adabiyotlar sharhi yoki laboratoriyalarning reytingini tuzishga qaratilmagan. Ochiq sahifalar ichki noaniqlik budjetlari, barcha sinov tartiblari yoki erishilgan samaradorlikni to‘liq ochib bermagani uchun bunday ma’lumotlar taxmin bilan to‘ldirilmadi.

Tahlil ketma-ketligi uch bosqichdan iborat bo‘ldi. Dastlab sinov jarayoni namuna olish, tayyorlash, konditsiyalash, o‘lchash, qayta ishlash va qaror chiqarish bosqichlariga ajratildi. Keyin har bir bosqich bo‘yicha natijaga ta’sir qiluvchi omillar va ularni tekshirish uchun zarur yozuvlar belgilandi. Yakunda omillar mos nazorat chorasi hamda uning bajarilishini kuzatish ko‘rsatkichi bilan bog‘landi. Xorijiy tashkilotlar haqidagi axborot xizmat yo‘nalishi va ochiq e’lon qilingan kompetentlik belgilarini qiyoslash uchun ishlatildi. Noaniqlikni baholashning umumiy asosi sifatida $Y = f(X_1, \ldots, X_n)$ o‘lchash modeli qabul qilindi. Birinchi tartibli tarqatish yaqinlashuvi mos kelgan holatda kombinatsiyalangan standart noaniqlik quyidagicha ifodalanadi [3]:

$$u_c^2(y) = \Sigma\, c^2_i u^2(x_i) + 2\Sigma_{i<j}\, c_i c_j u(x_i, x_j).$$

Bu yerda c_i — tegishli kirish kattaligi bo‘yicha sezgirlik koeffitsiyenti, $u(x_i)$ — standart noaniqlik, $u(x_i, x_j)$ — kovariatsiya. Kirish kattaliklari korrelyatsiyasiz bo‘lsa, kovariatsiya hadlari nolga teng deb olinadi. Bunday faraz asossiz qabul qilinmasligi kerak. Model sezilarli nochiziqli bo‘lsa yoki taqsimotlar xususiyati birinchi tartibli yaqinlashuvni cheklasa, mos tarqatish usuli alohida tanlanadi [4].

A tur baholash kuzatuvlarning statistik tahliliga, B tur baholash esa kalibrlash sertifikati, tavsif, oldingi ma’lumot yoki boshqa asoslangan axborotga tayanadi. Bu tasnif “tasodifiy” va “tizimli” xatoliklarni ajratish bilan aynan bir narsa emas. Ma’lum sezilarli sistematik ta’sirga tuzatish kiritilganda tuzatishning noaniqligi ham hisobga olinadi. Aniqlangan qo‘pol xato yoki noto‘g‘ri birlik esa oddiy noaniqlik komponenti sifatida yashirilmaydi; avval tuzatiladi va ta’sirlangan natijalar qayta ko‘rib chiqiladi [3]. Takroriy kuzatuvlarning o‘rtachasi baholanayotgan va tegishli mustaqillik shartlari bajarilgan holatda $u_A(\bar{x}) = s/\sqrt{n}$ ifodasidan foydalaniladi. Kalibrlash sertifikatida kengaytirilgan noaniqlik U va qamrov koeffitsiyenti k berilgan bo‘lsa, standart komponent U/k orqali olinadi. Raqamli ko‘rsatish qadami d uchun yaxlitlash xatosi −d/2 va +d/2 oralig‘ida tekis taqsimlangan deb asoslanganda $u_{res} = d/\sqrt{12}$ bo‘ladi. Ushbu ifodalar komponentlarning qo‘llanish shartlari tekshirilgandagina ishlatiladi [3]. Metrologik nazoratni “optimallashtirish” mazkur ishda xarajat funksiyasining sonli minimumini topish ma’nosida emas, nazorat choralarini noaniqlikka hissa, noto‘g‘ri qaror oqibati va chorani amalga oshirish imkoniyatiga qarab ustuvorlashtirish ma’nosida qo‘llanadi. Taklif etilayotgan tartib muayyan korxonaning ma’lumotlari asosida aniqlashtirilishi va sinovdan o‘tkazilishi kerak.

Natijalar

Tahlil natijasida noaniqlik manbalarining besh guruhli tasnifi “manba — dalil — nazorat” matritsasiga aylantirildi. Mazkur matritsa laboratoriya barcha omillarga bir xil chora qo‘llamasligi kerakligini ko‘rsatadi: masalan, materialning notekisligini asbobni tez-tez kalibrlash bilan, birlikni noto‘g‘ri almashtirishni esa ko‘proq namuna sinash bilan bartaraf etib bo‘lmaydi. Har bir muammo uchun uning kelib chiqish mexanizmiga mos boshqaruv amali tanlanadi.

1-jadval

O‘lchash noaniqligi manbalari va ularni boshqarish matritsasi

Manbalar guruhi	Natijaga ta’sir misoli	Baholash dalili	Nazorat chorasi
Namuna	Material notekisligi, kesish va konditsiyalash	Namuna olish rejasi, joylashuv va tayyorlash qaydlari	Vakillikni asoslash, usulga mos tayyorlash
O‘lchash vositasi	Rezolyutsiya, dreyf, kuch yoki bosim tizimi	Kalibrlash sertifikati, oraliq tekshiruvlar	Tuzatishlar, texnik xizmat va yaroqlilik nazorati
Muhit	Harorat va namlik ta’siri	Muhit jurnali, konditsiyalash vaqti	Sharoitni barqarorlashtirish, chetlanishni tekshirish
Metodika va operator	Mahkamlash, tezlik, tartibni turlicha bajarish	Operatorlararo sinov va usul yozuvlari	Yo‘riqnoma, amaliy tayyorgarlik, vakolatni tekshirish
Ma’lumotlar	Yaxlitlash, hisoblash modeli, uzatishdagi xato	Hisoblash verifikatsiyasi va o‘zgarishlar tarixi	Birlik tekshiruvi, versiya nazorati, qayta hisoblash

Birinchi guruhda mahsulotning haqiqiy o‘zgaruvchanligi bilan baholash noaniqligi farqlanadi. Masalan, turli joylardan olingan mato namunalari mustahkamligining farqlanishi ishlab chiqarish notekisligini aks ettirishi mumkin. Agar maqsad partiyaning o‘rtacha xossasini baholash bo‘lsa, namuna olish rejasi shu maqsadga mos tuziladi. Agar faqat keltirilgan namuna sinovdan o‘tkazilgan bo‘lsa, natijani barcha partiyaga tatbiq etish alohida asos talab qiladi.

Ikkinchi guruh bo‘yicha kalibrlash mavjudligi bilan asbobning ayni vazifaga yaroqliligi tenglashtirilmaydi. Ishchi diapazon, qo‘llanadigan yuklama, rezolyutsiya va oraliq tekshiruv natijalari birga ko‘rib chiqiladi. Mexanik sinovlarda qisqichlarning holati yoki mahkamlash sharoiti kuch o‘lchash tizimidan mustaqil ta’sir keltirib chiqarishi mumkin. Shuning uchun uskunani boshqarish faqat sertifikat muddatini kuzatish bilan cheklanmaydi.

Uchinchi va to‘rtinchi guruhlarda muhit ta’siri hamda metodikani bajarish o‘zaro bog‘lanadi. Konditsiyalangan namuna sinovgacha nomuvofiq muhitda uzoq saqlansa, oldingi tayyorlash natijasi saqlanib qolmasligi mumkin. Operatorlararo taqqoslashda esa namuna farqi, vaqt va muhit ta’siri nazorat qilinmasa, barcha tafovutni operatorga yuklash noto‘g‘ri bo‘ladi. Nazorat tajribasining tuzilishi tegishli omillarni ajratishga xizmat qilishi lozim.

Beshinchi guruh uchun noaniqlik va ma’lumot xatosini ajratish alohida muhimdir. Masalan, yaxlitlashning cheklangan ta’siri modelga kiritilishi mumkin, ammo millimetr o‘rniga santimetrni hisobga olish tizimli ma’lumot xatosidir. Uni noaniqlik oralig‘ini kengaytirish orqali qoplash to‘g‘ri yondashuv emas. Raqamli qaydlar dastlabki qiymat, birlik, ishlatilgan formula va keyingi o‘zgarish sababini qayta tiklashga imkon berishi kerak.

Ikkinchi natija — noaniqlik budjetini tuzishning amaliy tartibidir. Har bir komponent uchun manba, baholash turi, taqsimot haqidagi faraz, standart noaniqlik, sezgirlik koeffitsiyenti va natijaga hissa qayd etiladi. Baholash usuli mavjud dalilga mos tanlanadi. Masalan, sertifikatdagi kengaytirilgan noaniqlikni standart komponentga aylantirmasdan boshqa komponentlar bilan qo‘shishdan saqlanish kerak.

Bir xil ta’sirni ikki marta kiritishning oldini olish uchun takroriylik sinovi qaysi omillarni allaqachon qamrab olgani tekshiriladi. Agar uzoq muddatli ichki nazorat ma’lumotlari operator va muhit o‘zgarishini o‘z ichiga olsa, ayni ta’sirlarni yana to‘liq mustaqil komponentlar sifatida qo‘shish budjetni asossiz kattalashtirishi mumkin. Aksincha, faqat qisqa muddatli takroriy sinovdan foydalanish kunlararo dreyfni qamrab olmasligi mumkin. Korrelyatsiyasiz komponentlar uchun $p_i = c^2_i u^2(x_i)/u_c^2(y)$ ulushi asosiy hissalarni ko‘rsatishga xizmat qiladi. Ushbu ulushning katta bo‘lishi nazorat chorasi uchun boshlang‘ich ustuvorlik beradi, ammo qaror faqat shu ko‘rsatkichga tayanmaydi. Choraning bajarilish qiymati, mahsulot bo‘yicha xato qaror oqibati va mavjud texnik imkoniyatlar ham baholanadi. Korrelyatsiya mavjud bo‘lsa, oddiy ulushlar yig‘indisini mustaqil manbalar hissasi sifatida talqin qilishdan oldin kovariatsiyalar hisobga olinadi.

Uchinchi natija sifatida xorijiy sinov tashkilotlari haqidagi ma’lumotlar qayta tizimlashtirildi. 2-jadvalning ikkinchi ustuni rasmiy sahifalardagi ochiq axborotni ifodalaydi. Uchinchi ustundagi xulosalar esa mazkur axborotdan kelib chiqadigan muallif tavsiyalaridir; ular laboratoriyalarda kuzatilgan kamchiliklar yoki ularning ichki amaliyoti haqida da’vo emas.

2-jadval

Xorijiy sinov tashkilotlari va amaliyotga tatbiq etish yo‘nalishlari

Tashkilot	Rasmiy manbada ko‘rsatilgan axborot	Muallifning metodik xulosasi
TÜBİTAK BUTAL, Turkiya [6]	Material va to‘qimachilik sinovlari; standartlarga muvofiq xizmat va hisobot taqdim etish	Buyurtma, usul, sinov va hisobot o‘rtasidagi bog‘liqlikni hujjatlashtirish
Hohenstein, Germaniya [7]	Akkreditatsiyalar va tegishli sinov doiralari haqida ochiq axborot	Tashqi xizmat tanlashda aynan kerakli usul va diapazonni tekshirish
SITRA, Hindiston [8]	To‘qimachilik materiallarini sinash xizmatlari va laboratoriya imkoniyatlari	Ichki nazoratni mos tashqi sinovlar bilan qiyoslashni rejalashtirish
Fakir Apparels FTS Lab, Bangladesh [9]	Fakir Testing Services va Brachi hamkorligi haqidagi ma’lumot	Hamkorlik nomidan tashqari usul, vakolat va xizmat shartlarini aniqlashtirish
BUTEX TTCS, Bangladesh [10]	To‘qimachilik sinovlari, maslahat xizmatlari va ISO/IEC 17025:2017 talablari qo‘llanishi	Sinov bilan birga usulni tanlash va xodimlarni tayyorlashni rivojlantirish

TÜBİTAK BUTAL sahifasida tola, ip, mato va boshqa materiallar bo‘yicha sinov xizmatlari, konditsiyalash hamda natijani hisobot bilan taqdim etish jarayoni yoritilgan [6]. Bu axborot to‘qimachilik nazoratini o‘zaro bog‘langan xizmat bosqichlari sifatida tashkil etishga misol bo‘la oladi. Biroq ochiq sahifadan mazkur laboratoriyaning barcha noaniqlik komponentlari, kalibrlash intervallari yoki ularning qisqartirilishi haqida xulosa chiqarib bo‘lmaydi. Xorijiy laboratoriyalardan foydalanishda akkreditatsiya mavjudligi bilan har qanday sinovning akkreditatsiya doirasida bajarilishi bir xil tushuncha emas. Korxona kerakli usul, material turi, o‘lchash diapazoni va hisobot shartlarini alohida tekshirishi kerak. Shuningdek, laboratoriyalararo natijalar mosligi to‘g‘risida xulosa chiqarish uchun bir xil namuna yoki mos taqqoslash dizayni talab etiladi.

To‘rtinchi natija — metrologik nazorat choralarining tekshiriladigan amalga oshirish rejasidir. Amaliy reja o‘nta o‘zaro bog‘liq yo‘nalishni qamrab oladi; har bir yo‘nalish bajarilishini kuzatish mumkin bo‘lgan indikator bilan ifodalandi. Ko‘rsatkichlarning maqsadli son qiymatlari korxonaning boshlang‘ich holati tahlil qilingandan keyin belgilanadi.

3-jadval

Metrologik nazoratni takomillashtirish choralarining amaliy rejasi

Chora	Joriy etish mazmuni	Monitoring ko‘rsatkichi
Elektron reyestr	Asbob, diapazon, joylashuv, mas’ul va hujjatlarni bog‘lash	To‘liq ma’lumotli asboblar ulushi
Kalibrlash va yaroqlilik	Talab, tarix va xavfga mos reja; oraliq tekshiruv	Muddati o‘tgan yoki yaroqsiz asbobdan foydalanish holatlari
Noaniqlik budjeti	Ustuvor sinovlar bo‘yicha komponentlarni hujjatlashtirish	Amaldagi budjet bilan qamralgan muhim sinovlar ulushi
Muhit nazorati	Konditsiyalash va sinov sharoitlarini qayd etish	Baholanmagan muhit chetlanishlari soni
Raqamli qaydlar	Birlik, formula va tahrirlar tarixini tekshirish	Ma’lumot yoki hisoblash nomuvofiqliklari soni
Xodimlar tayyorgarligi	Usul bo‘yicha amaliy ko‘nikma va vakolatni baholash	Vakolati tasdiqlangan xodimlar ulushi
Ichki sifat nazorati	Nazorat namunasi, takroriy va tashqi taqqoslashlar	Aniqlangan og‘ishlar va ularni tekshirish muddati
Xavfga asoslangan ustuvorlik	Kritik sinov va asosiy hissa manbalariga resurs ajratish	Ustuvor choralar bajarilishi
Qaror qoidasi	Chegara, noaniqlik va qaror mezonini oldindan belgilash	Qoidasi qayd etilgan muvofiqlik hisobotlari ulushi
Tuzatuvchi harakat	Sababni aniqlash va takrorlanishni tekshirish	Takroriy nomuvofiqliklar va yopilgan choralar ulushi

Beshinchi natija — o‘lchash natijasini muvofiqlik qarori bilan bog‘lash tartibidir. Qaror qoidasi natija talab chegarasiga yaqin kelgandan keyin qulay xulosa olish uchun tanlanmaydi; tegishli standart, shartnoma va xavfga mos ravishda oldindan belgilanadi. ILAC G8 qo‘llanmasi noaniqlikni qaror qoidalarida hisobga olish va muvofiqlik bayonotlarini rasmiylashtirishni yoritadi [5]. Masalan, yuqori chegara T_{max} uchun himoya oralig‘i w bilan qabul qilish chegarasi $A = T_{max} - w$ shaklida belgilanishi mumkin. Bunda $y \le A$ sharti tanlangan qoidaga ko‘ra qabul qilishga xizmat qiladi. $w = U$ tanlovi ayrim konservativ yondashuvlarda ishlatilishi mumkin, biroq barcha sinovlar uchun universal talab emas. “Qabul qilinmadi” holati esa har doim “nomuvofiqligi isbotlandi” degani bo‘lmaydi; noaniq oraliq va keyingi harakatlar qoidada alohida belgilanishi kerak. Kengaytirilgan noaniqlik $U = ku_c(y)$ orqali ifodalanadi. Qamrov koeffitsiyenti k ning tanlovi taqsimot, erkinlik darajalari va talab etilgan qamrovga bog‘liq. $k = 2$ ni har qanday vaziyatda aynan 95 foizlik qamrov deb talqin qilish to‘g‘ri emas. Natijani hisobotda ko‘rsatishda qo‘llangan usul, birlik, noaniqlik haqidagi zarur axborot va qaror qoidasi o‘zaro mos bo‘lishi lozim [3; 5].

Muhokama

Tahlil metrologik nazoratni asboblar ro‘yxati yoki kalibrlash jadvali bilan cheklash yetarli emasligini ko‘rsatadi. Sifat ko‘rsatkichi turiga qarab ustuvor ta’sir manbai o‘zgaradi. Masalan, qalinlik sinovida qo‘llanadigan bosim va namunaning siqiluvchanligi, mexanik mustahkamlikda namuna yo‘nalishi hamda mahkamlash, yuza zichligida esa massa bilan birga kesilgan yuzaning aniqligi muhim bo‘lishi mumkin. Shu sababli bitta universal budjetni barcha mahsulot va sinovlarga ko‘chirish o‘rniga jarayonning umumiy tartibi saqlanib, model usulga moslashtiriladi.

Nazoratni ustuvorlashtirishda eng kichik noaniqlikka har qanday xarajat evaziga erishish maqsad qilib olinmaydi. Avvalo natijaning vazifaga yaroqliligi baholanadi. Agar asbob komponentining ulushi kichik, namuna tayyorlash ta’siri esa katta bo‘lsa, yanada qimmat qurilma sotib olish birinchi chora bo‘lmasligi mumkin. Amaliy qaror budjet, ichki nazorat natijalari va mahsulot bo‘yicha xato qarorning oqibatiga tayangan holda qabul qilinadi. Mazkur ishda iqtisodiy samaradorlik sonli hisoblanmagan. Kalibrlash intervallarini boshqarishda ham barcha uskunalar uchun bir xil muddatni avtomatik qo‘llashdan ko‘ra, foydalanish sharoiti, tarixiy barqarorlik va qo‘llanadigan talablarni birga ko‘rib chiqish zarur. Qonuniy talab qo‘llanadigan vositalar bo‘yicha belgilangan majburiyatlar saqlanadi. Kalibrlash, qiyoslash va kundalik funksional tekshiruv turli vazifalarni bajaradi; ularning biri boshqasini avtomatik almashtirmaydi. Raqamlashtirishning amaliy qiymati jarayon izlarini saqlashida namoyon bo‘ladi. Natija yozuvi namuna identifikatori, asbob, metodika versiyasi, operator, muhit va hisoblash fayliga bog‘langanda nomuvofiqlik sababi tezroq tekshirilishi mumkin. Biroq avtomatik eslatmaning mavjudligi kalibrlash bajarilganini, elektron imzo esa hisoblashning to‘g‘riligini o‘z-o‘zidan tasdiqlamaydi. Dasturiy hisoblashlar nazorat misollari bilan tekshirilishi, kirish huquqlari va zaxira nusxalar boshqarilishi kerak. Takliflarni joriy etishning birinchi bosqichida bitta ustuvor sifat ko‘rsatkichi tanlanishi maqsadga muvofiq. Uning o‘lchash modeli, amaldagi yozuvlari va noaniqlik manbalari ko‘rib chiqiladi. Keyingi bosqichda asosiy manbaga qaratilgan chora bajarilib, avvalgi va keyingi sharoitlarda nazorat ma’lumotlari to‘planadi. Taqqoslashda material tarkibi, namuna olish va sinov sharoitlari o‘zgarishi natijani chalkashtirmasligi kerak. Shundan

so‘ng yondashuv boshqa sinovlarga kengaytiriladi. Tadqiqotning cheklovi shundaki, rasmiy ochiq manbalar laboratoriyalarning ichki jarayonlarini to‘liq aks ettirmaydi. Mahalliy korxonalardan olingan takroriy o‘lchashlar, xarajatlar yoki noaniqlik budjetlari mavjud emas. Shu sababli tavsiyalarni joriy etish natijasida noaniqlik muayyan foizga kamayishi yoki nuqsonlar soni qisqarishi haqida xulosa qilinmaydi. Keyingi tadqiqotda bir xil ko‘rsatkich bo‘yicha boshlang‘ich budjetni tuzish, ustuvor chorani sinash va natijaning barqarorligini mustaqil nazorat ma’lumotlari bilan baholash zarur.

Xulosa

To‘qimachilik mahsulotlari sifatini baholashda o‘lchash noaniqligi namuna, asbob, muhit, metodika va operator hamda ma’lumotlarni qayta ishlash omillarining birgalikdagi ta’siri bilan shakllanadi. Ishlab chiqilgan matritsa har bir manbani tekshirish dalili va mos nazorat chorasi bilan bog‘lashga xizmat qiladi. Noaniqlik budjetini tuzishda o‘lchanayotgan kattalikning aniq ta’rifi, baholash shartlari, sezgirlik koeffitsiyentlari va komponentlarning o‘zaro bog‘liqligi hisobga olinishi kerak. Bir xil ta’sirni ikki marta kiritish, ma’lumot xatosini noaniqlik sifatida yashirish va mahsulot o‘zgaruvchanligini asbob xatoligi bilan tenglashtirishdan saqlanish zarur. Xorijiy tashkilotlarning ochiq ma’lumotlari sinov usuli, kompetentlik doirasi va hujjatlashtirishga e’tibor qaratish uchun asos beradi. Biroq ushbu axborot laboratoriyalarning ichki noaniqlik ko‘rsatkichlari yoki aniq nazorat samaradorligini tasdiqlamaydi. Mahalliy amaliyotga moslashtirishda korxonaning mahsuloti, texnik imkoniyatlari va amaldagi talablari hisobga olinadi. Metrologik nazoratni takomillashtirish uchun elektron reyestr, yaroqlilik nazorati, muhit monitoringi, noaniqlik budjeti, xodimlar tayyorgarligi va tuzatuvchi choralarni yagona boshqaruv jarayoniga birlashtirish taklif etildi. Muvofiqlik qarori oldindan belgilangan qoida asosida, o‘lchash noaniqligi bilan bog‘liq xavflarni hisobga olgan holda chiqarilishi lozim. Tavsiyalarning amaliy samaradorligi korxona ma’lumotlari bilan keyingi tekshiruvda aniqlanishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. ISO, 2017. https://www.iso.org/standard/66912.html

2. ISO 139:2005. Textiles — Standard atmospheres for conditioning and testing. ISO, 2005. https://www.iso.org/standard/35179.html

3. JCGM 100:2008. Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement. DOI: 10.59161/JCGM100-2008E.

4. JCGM GUM-6:2020. Guide to the expression of uncertainty in measurement — Part 6: Developing and using measurement models. DOI: 10.59161/JCGMGUM-6-2020.

5. ILAC G8:09/2019. Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity. https://ilac.org/publications-and-resources/ilac-guidance-series/

6. TÜBİTAK BUTAL. Materials-Textile Laboratory. Rasmiy xizmat tavsifi. https://butal.tubitak.gov.tr/en/material-textile-laboratory/

7. Hohenstein. Our accreditations. https://www.hohenstein.com/en/about-hohenstein/accreditations

8. SITRA. Testing. https://sitra.org.in/testing/

9. Fakir Apparels Ltd. FTS Lab. https://fakirapparels.com/fts-lab/

10. Bangladesh University of Textiles. Textile Testing and Consultation Services (TTCS). https://www.butex.edu.bd/textile-testing-and-consultation-services-ttcs/

Elektron manbalarga murojaat sanasi: 19.10.2026.