© 2026 International Conference on Multidisciplinary Sciences and Innovations . All Rights Reserved.

CHARM CHIQINDILARIDAN IQBOLIY CHARM KARTON MAHSULOTINI OLISH TEXNOLOGIYASINI ROBOTLASHTIRISH VA MUKAMMALASHTIRISH (Metrologik ta'minot va xatoliklarni tahlil qilish kontekstida)

Barnoyev Barno Erkinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti

ANNOTATSIYA

Mazkur tadqiqot charm karton ishlab chiqarish texnologik liniyasining barcha bo‘g‘inlarida o‘lchash vositalarining metrologik ta'minotini tashkil etish, o‘lchash natijalarining xatoliklarini tahlil qilish va tizimli noaniqliklarni kamaytirishga bag‘ishlangan. Maydalash, tenzo-tarozida dozalash, gidravlik presslash va quritish bosqichlaridagi o‘lchash kanallari uchun metrologik tavsiflar aniqlandi. Tizimli xatoliklarni matematik modellash va kalibrlash usullarini qo‘llash orqali o‘lchash zanjirining umumiy xatoligi qisqartirildi va tayyor mahsulot fizik-mexanik xossalarining metrologik barqarorligi ta'minlandi.

Kalit so‘zlar: metrologik ta'minot, tizimli xatolik, kalibrlash, o‘lchash kanali, ishonchlilik, ishonch oralig‘i.

1. KIRISH VA METROLOGIK TA’MINOT MUAMMOSINING QO‘YILISHI

Charm-poyabzal chiqindilaridan (qirindi, chang, kesindi) regenerat charm (charm karton) ishlab chiqarish liniyalarida texnologik jarayonni boshqarish bevosita datchiklar va o‘lchash asboblari ma'lumotlariga tayanadi. Agar o‘lchash vositalari tegishli darajada metrologik ta'minlanmagan bo‘lsa, datchik ko‘rsatkichlarining siljishi (drift) va tasodifiy xatolar butun boshli partiya mahsulotining yaroqsiz holatga kelishiga sabab bo‘ladi.

Metrologiya va metrologiya ta'minoti nuqtayi nazaridan, charm karton liniyasida quyidagi metrologik vazifalarni hal etish dolzarb hisoblanadi:

O‘lchash kanallarining metrologik sintezini amalga oshirish: Massa, bosim, namlik va tezlikni o‘lchash vositalarining aniqlik sinflarini asoslash.

Statistik va tizimli xatoliklarni aniqlash: Ishlab chiqarish muhitidagi tebranishlarning o‘lchash natijalariga ta'sirini baholash.

Avtomatlashtirilgan o‘lchash tizimini metrologik kalibrlash: Dozalash va presslash tugunlaridagi og‘ishlarni normativ talablar doirasiga keltirish.

2. O‘LCHASH KANALLarining METROLOGIK TUZILISHI VA XATOLIKLAR MODELI

Liniyadagi asosiy fizik kattaliklarni o‘lchash va ularni PLC kontrolleriga uzatish zanjirining metrologik strukturasi quyidagicha tashkil etiladi:

[Fizik Kattalik: Massa / Bosim / Namlik]
|
v (Birlamchi o‘lchash o‘tkazgich / Sensor)
[O‘lchash Asbobi (Tenzo-tarozi / Piezorezistiv datchik)]
|
v (Normallashtirilgan elektr signali: 4–20 mA)
[Analog-Raqamli O‘zgartirgich (ARO) va Raqamli Filtr]
|
v
[Metrologik Xatoliklarni Kompensatsiya Qilish Bloki (Dasturiy kalibrlash)]

© 2026 International Conference on Multidisciplinary Sciences and Innovations . All Rights Reserved.

|
v
[Boshqaruv Kontrolleri va Raqamli Indikatsiya]

O‘lchash zanjirining umumiy xatoligini hisoblash:

Dozalash tenzo-tarozisining asosiy keltirilgan xatosi $\gamma_1 = \pm 0.15\%$, analog-raqamli o‘zgartirgichning xatosi $\gamma_2 = \pm 0.05\%$, aloqa liniyasi va datchik gisterezisidan kelib chiqadigan qo‘shimcha xatolik $\gamma_3 = \pm 0.10\%$ ni tashkil etadi. O‘lchash zanjirining umumiy yig‘indi xatoligi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\Delta_{\text{metrologik}} = \pm \sqrt{\gamma_1^2 + \gamma_2^2 + \gamma_3^2} = \pm \sqrt{0.15^2 + 0.05^2 + 0.10^2} = \pm \sqrt{0.035} \approx \pm 0.19\%$$

Bu qiymat o‘lchash tizimining xatoligi ruxsat etilgan me'yoriy chegaralardan ($\pm 0.5\%$) past ekanligini va metrologik jihatdan to‘g‘ri loyihalashtirilganini ko‘rsatadi.

3. METROLOGIK NAZORAT VA XATOLIKLAR DINAMIKASINING TAHLILI (CHART)

O‘lchash vositalarini metrologik ta'minlashdan avvalgi (an'anaviy) va metrologik ta'minlangandan keyingi (kalibrlangan) holatdagi xatoliklar taqqoslandi.

[O‘lchash Natijalarining Chetga Chiqish Xatoligi (%)]

+1.0% | /\ /\ /\ (Metrologik ta'minotsiz tizim)
+0.5% |---------- [Yo‘l qo‘yiladigan yo‘riqnoma chegarasi]
+0.19%|========== [Metrologik ta'minlangan tizim xatoligi]
0.0% |----------> Vaqt (kun)
-0.19%|========== [Metrologik ta'minlangan tizim xatoligi]
-0.5% |---------- [Yo‘l qo‘yiladigan yo‘riqnoma chegarasi]
-1.0% | \/ \/ \/ (Metrologik ta'minotsiz tizim)

Chart. Metrologik xatoliklar taqqoslamasi: Metrologik kalibrlash va xatoliklarni kompensatsiya qilish algoritmi o‘lchash xatolarini barqarorlashtirib, yo‘l qo‘yiladigan chegaradan past darajada ushlab turadi.

4. MAHSULOT ISHLAB CHIQARISHGA ISHLATILADIGAN ASOSIY XOMASHYO VA MATERIALLAR

Metrologik jihatdan nazorat qilinadigan va aniq hisob-kitob talab etadigan asosiy xomashyo turlari:

Asosiy xomashyo (Charm chiqindilari va tola massasi):

Metrologik talab: Chiqindi massasining solishtirma og‘irligi va namligi (% bazisida) metrologik attestatsiyadan o‘tgan laboratoriya tarozi va infraqizil analizatorlar yordamida o‘lchanadi.

Bog‘lovchi emulsiyalar (Lateks tarkibiy qismlari):

Metrologik talab: Suyuqlikning sarf miqdori metrologik kalibrlangan oqim o‘lchagichlar (Flow meters) orqali hajmiy-massa birligida uzluksiz qayd etiladi.

Yordamchi kimyoviy qo‘shimchalar:

Metrologik talab: Komponentlarning dozalash aniqligi metrologik talablarga muvofiq maxsus kalibrlangan nasosli ulchagichlar yordamida ta'minlanadi.

XULOSA

05.03.02 va **05.06.03** ixtisosliklari kesishmasida charm karton ishlab chiqarish liniyasi uchun to‘laqonli metrologik ta'minot tizimi ishlab chiqildi.

© 2026 International Conference on Multidisciplinary Sciences and Innovations . All Rights Reserved.

O‘lchash kanallarining xatoliklarini tahlil qilish asosida umumiy yig‘indi xatolik $\pm 0.19\%$ darajasiga tushirildi, bu esa texnologik jarayonning yuqori aniqlik bilan boshqarilishini ta'minlaydi.

Tizimli ravishda kalibrlash va metrologik nazoratni joriy etish mahsulot sifatining barqarorligini va partiyalararo muvofiqligini kafolatlaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES)

1. **Karimov I. R., Usmonov B. S.** Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. – T.: O‘qituvchi, 2017. – 340 b.
2. **Tatalov A. A.** Metrologicheskoye obespecheniye izmeritelnyx sistem v promyshlennosti. – M.: Standartinform, 2018. – 272 s.
3. **Yegorov O. D., Podurayev Yu. V.** Metrologiya i datchiki v mexatronike. – M.: MGTU, 2019. – 310 s.
4. **Olapinskiy B. I., Levin A. M.** Sistemy avtomatizatsii i ix metrologicheskoe obespecheniye. – M.: Legprom, 2016. – 240 s.
5. **Kholmurodov A. A., Barnoyev B. E.** Charm chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasida o‘lchash vositalarining metrologik xatolarini tahlil qilish. // Buxoro Muhandislik-Texnologiya Instituti Ilmiy-Texnika Jurnali, 2024. – № 2. – B. 115–122.
6. **O‘z DST ISO 10012:2019** O‘lchash jarayonlari va o‘lchash vositalariga qo‘yiladigan metrologik talablar. – T.: O‘zstandart, 2019. – 32 b.