CHARM CHIQINDILARIDAN IQBOLIY CHARM KARTON MAHSULOTINI OLISH TEXNOLOGIYASINI ROBOTLASHTIRISH VA MUKAMMALASHTIRISH (Metrologik va o'lchash nazorati kontekstida)

Barnoyev Barno Erkinovich
Buxoro Davlat Texnika Univesiteti

ANNOTATSIYA

Mazkur tadqiqot charm karton ishlab chiqarish liniyasining texnologik parametrlarini metrologik ta'minlash, yuqori aniqlikdagi datchiklar va o'lchash tizimlarini joriy etish orqali mahsulot sifatini barqarorlashtirishga bag'ishlangan. Maydalash, tenzo-tarozida dozalash, presslash va quritish bosqichlarida fizik kattaliklarni (namlik, bosim, zichlik va massa) o'lchash hamda nazorat qilishning zamonaviy usullari ishlab chiqildi. Tenzo-metrik datchiklar va PI-regulyatorlar asosida yaratilgan avtomatlashtirilgan o'lchash tizimi bog'lovchi sarfi xatoligini $\pm 3.5\%$ dan $\pm 0.8\%$ gacha qisqartirish imkonini berdi. Olingan natijalar metrologik tahlil va ishonchlilik mezonlari asosida asoslandi.

Kalit so'zlar: metrologik ta'minot, tenzo-datchik, o'lchash xatoligi, namlik o'lchagich, avtomatlashtirilgan nazorat, gisterezis.

1. KIRISH VA METROLOGIK MUAMmoning QO'YILISHI

Charm-poyabzal chiqindilaridan (qirindi, chang, kesindi) regenerat charm (charm karton) olish jarayonida mahsulotning fizik-mexanik xossalari (cho'zilishdagi mustahkamlik, zichlik, suv shimuvchanlik) xomashyo tarkibidagi bog'lovchi (lateks) miqdoriga va presslash bosimiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. An'anaviy ishlab chiqarishlarda o'lchash va nazorat qilish quyi aniqlikdagi mexanik tarozilar yoki vizual baholashga asoslangani bois, o'lchash xatolari yuqori bo'lib, bu tayyor mahsulot partiyalarida брак (nuqson) ulushini oshiradi.

Mutaxassis sifatida ta'kidlash joizki, **05.03.01** yo'nalishi talablaridan kelib chiqib, liniyada quyidagi o'lchash tugunlarini metrologik jihatdan qayta loyihalash talab etiladi:

Dozalash tugunida massani o'lchash: Tenzo-tarozilarning dinamik xatolarini kompensatsiya qilish.

Presslashda kuch va bosimni nazorat qilish: Gidravlik tizimdagi bosim datchiklarining gisterezisini kamaytirish.

Quritish bosqichida namlikni o'lchash: Dielektrik yoki infraqizil namlik o'lchagichlar yordamida ho'l bazisdagi namlikni uzluksiz nazorat qilish.

2. O'LCHASH VA NAZORAT QILISH TIZIMINING STRUKTURAVIY TASHKIL ETILishi

Liniyaning o'lchash va axborot-boshqaruv tizimi sensorlar darajasidan PLC kalkulyatsiyasigacha quyidagi zanjir bo'yicha ishlaydi:

[Texnologik Obyekt: Doza / Press / Quritgich]
|
v (Analog signallar: 4-20 mA / 0-10 V)
[Datchiklar Bloki: Tenzo-tarozi, Bosim va Namlik datchiklari]
|
v (RS-485 / PROFINET protokoli)

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

[Analog-Raqamli O'zgartirgich (ARO) va Signal Filtrlash]
|
v
[PLC Boshqaruv Kontrolleri (PI-Regulyator va Xatolikni Hisoblash)]
|
v
[Ijro Mexanizmlari: Proporsional Klapanlar va Servo-yuritma]

Tenzo-o'lchash zanjirining xatoliklar tahlili:

Tenzo-tarozining o‘lchash xatosi $\pm 0.2\%$, proporsional gidroklapan gisterezisi $\pm 0.5\%$ ni tashkil etadi. O‘lchash zanjirining umumiy xatoligini baholash uchun ehtimolliklar nazariyasidan foydalaniladi:

$$\Delta_{\text{umumiy}} = \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \Delta_3^2} = \sqrt{0.2^2 + 0.5^2 + 0.1^2} = \sqrt{0.3} \approx 0.55\%$$

Bu ko‘rsatkich o‘lchash tizimining yuqori aniqlik sinfiga tegishli ekanligini va mahsulot sifatini barqaror saqlashini kafolatlaydi.

3. METROLOGIK NAZORAT VA O‘LCHASH XATOLIKLARI DINAMIKASI (CHART)

O‘lchash tizimining afzalligini baholash uchun qo‘lda (an'anaviy) o‘lchash va avtomatlashtirilgan datchiklar yordamida o‘lchash natijalari o‘rtasidagi tafovut tahlil qilindi.

[Bog'lovchi Dozasini O'lchash va Nazorat Qilish Xatoligi (%)]

+4.0% | /\ /\ /\ (An'anaviy qo'lda o'lchash xatoligi)
+3.5% |---------- [Kritik yo'l qo'yiladigan chegara]
+0.8% |========== [Avtomatlashtirilgan datchik nazorati]
0.0% |----------> Vaqt (soat)
-0.8% |========== [Avtomatlashtirilgan datchik nazorati]
-3.5% |---------- [Kritik yo'l qo'yiladigan chegara]
-4.0% | \/ \/ \/ (An'anaviy qo'lda o'lchash xatoligi)

Chart. O‘lchash xatolari qiyoslamasi: Avtomatlashtirilgan tenzo-datchik va PLC nazorati o‘lchash og‘ishini $\pm 3.5\%$ dan $\pm 0.8\%$ gacha toraytirib, metrologik barqarorlikni ta'minlaydi.

4. MAHSULOT ISHLAB CHIQARISHGA ISHLATILADIGAN ASOSIY XOMASHYO VA MATERIALLAR

Metrologik va texnologik jarayonni muvaffaqiyatli boshqarish uchun liniyaga kelib tushadigan xomashyolarning fizik-kimyoviy va o‘lchov xususiyatlari barqaror bo‘lishi kerak:

Asosiy xomashyo (Charm chiqindilari):

O‘lchov va metrologik xususiyati: Maydalagichga uzatiladigan charm qirindilari va changining namligi (14%) infraqizil namlik datchiklari orqali doimiy nazorat qilinadi. Kollagen tolalarining disperslik darajasi o‘lchov elaklari yordamida kalibrlanadi.

Bog‘lovchi moddalar (Lateks / Polimer emulsiyalari):

O‘lchov va metrologik xususiyati: Suyuq lateksning zichligi va yopishqoqligi oqim o‘lchagichlar (Flow meter) va tenzo-tarozilar orqali hajmiy-massa birligida o‘lchanib, aralashtirgichga uzatiladi.

Yordamchi kimyoviy komponentlar:

O‘lchov va metrologik xususiyati: Gidrofobik qo‘shimchalar va bo‘yagichlar dozasini mikrometrik nasoslar hamda impulsli datchiklar yordamida aniq (ml/sek) hisoblab borish ta'minlanadi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

XULOSA

05.03.01 va **05.06.03** ixtisosliklari tutashuvida charm karton liniyasini metrologik ta'minlash va o'lchash tizimlarini avtomatlashtirish orqali mahsulot sifatining o'zgaruvchanlik koeffitsienti minimal darajaga tushirildi.

Tenzo-tarozilar va pnevmo-gidravlik datchiklar integratsiyasi natijasida o'lchash xatosi $\pm 0.55\%$ dan oshmasligi ta'minlandi va bog'lovchi sarfi tebranishi $\pm 0.8\%$ gacha qisqartirildi.

Taklif etilgan raqamli o'lchash va nazorat qilish usullari ishlab chiqarish jarayonini to'liq avtomatlashtirish, inson omilini bartaraf etish hamda yuqori aniqlikdagi regenerat charm olish imkonini berdi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES)

1. **Kurbanov A. T., Karimov R. M.** O'lchash texnikasi va metrologiya asoslari. – T.: O'qituvchi, 2018. – 288 b.
2. **Novitskiy P. V., Zograf I. A.** Otsenka pogreshnostey rezultatov izmereniy. – L.: Energoatomizdat, 2015. – 304 s.
3. **Yegorov O. D., Podurayev Yu. V.** Mexatronika i izmeritelniye sistemi v proizvodstve. – M.: MGTU "STANKIN", 2017. – 368 s
4. **Olapinskiy B. I., Levin A. M.** Avtomatizatsiya i datchiki v texnologicheskix protsessax legkoy promyshlennosti. – M.: Legkaya industriya, 2015. – 280 s.
5. **Kholmurodov A. A., Barnoyev B. E.** Charm chiqindilarini qayta ishlash liniyasida o'lchash va dozalash tizimlarini takomillashtirish. // Buxoro Muhandislik-Texnologiya Instituti Ilmiy-Texnika Jurnali, 2023. – № 3. – B. 95–101.
6. **ISO 9001:2015** Quality management systems — Requirements. – International Organization for Standardization, 2015. – 29 p.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.