

SELF-REGULATORY CONTROL SYSTEM FOR FURNITURE FIRE

Khusanov Suban Nurullayevich

Karshi Engineering Economics Institute, Karshi, Uzbekistan,
xusanovsuban@gmail.com

Ibragimov Islomnur

Karshi Engineering Economics Institute, Karshi, Uzbekistan,
iislomnur@gmail.com

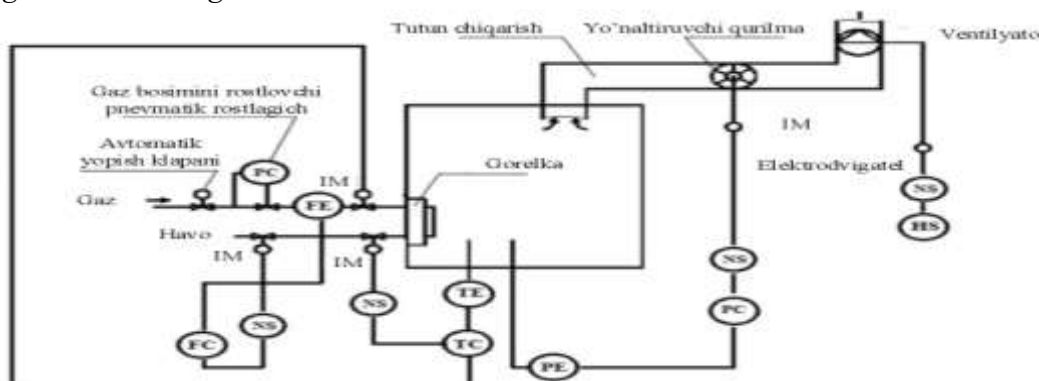
ABSTRACT

The problem of choosing the right "air-gas" ratio to maintain the required temperature in the furnace and at the same time to achieve efficient use of fuel. A self-adjusting two-circuit fuel gas combustion scheme adapted for the methodical furnace is proposed. It was found that the automatic control system of the boiler was built on the principle of a distributed system.

Keywords: industrial furnaces, automation, control, combustion, gas and air.

Kirish: Pechlarda gaz yonishini boshqarish uchun ikki konturli o'z-o'zini sozlovchi boshqarish sistemasi taklif yetilgan. "Gaz-havo" sarflar nisbati birinchi konturda hisoblash yo'li bilan o'rnatiladi. Ikkinchi konturda esa Matlab dasturida qo'llaniladigan alanga temperaturasining maksimal qiymatiga mos keluvchi havo sarfining optimal qiymati qidiruv tizimi orqali aniqlanadi. Odatdagidek, pechlarda yoqilg'i (gaz) yoqilganda, to'liq gaz yoqish uchun to'g'ri gaz-havo sarflar nisbatini ta'minlashga harakat qilinadi. Bu talabning bajarilmasligi portlash yoki yong'in sodir bo'lishiga olib kelishi mumkin. Gaz va havo sarflari bog'liqligi koeffitsiyentining ratsional qiymati nochiziqli ko'rinishga yega va turli xil nazorat qilib bo'lmaydigan g'alayon ta'sirlarga duch keladi [1].

Asosiy qism: Ikki konturli o'z-o'zini sozlovchi adaptiv qidiruv sistemasi taklif qilinadi: 1) xavfsiz (hisoblangan) gaz yonish jarayoni; 2) f_B g'alayon ta'sirlarni hisobga olgan holda fakelning maksimal haroratiga t^0 fakel \rightarrow maxmos keldigan "gaz-havo" nisbati. Bunday sistemani amalda qo'llash uchun mikroprotssessorli rostlash kontrollerlaridan (MRK) foydalaniladi. Yonish jarayonining samaradorligi ushbu nisbat bilan ifodalanishi mumkin [1].



1-rasm. Ikki konturli o'z-o'zini sozlovchi adaptiv qidiruv sistemasi

$$W(\tau) = F [V_G(\tau), V_A(\tau), S(\tau)], \quad (1)$$

Bu yerda $W(\tau)$ – Asosiy texnologik jarayon natijalarining umumiy joriy ko'rsatkichi;

$V_G(\tau)$ – yoqilg'i sarfining so'nggi qiymati;

$V_A(\tau)$ – O_2 – havo sarfining so'nggi qiymati;

$S(\tau)$ – f_b ning $W(\tau)$ ga ta'sirini ifodalovchi umumiy parametr;

τ – joriy vaqt.

Ishlab chiqarishda erishishga harakat qilinadigan ratsional qiymat $W(\tau)$:

$$W(\tau) \rightarrow W^0(\tau) \text{ bunda } V_G(\tau) \in (V_G^{\min}, V_G^{\max}), \quad (2)$$

Bundan tashqari, yonib turgan yoqilg'i miqdori hisoblash chegaralarida bo'lishi kerak. Yonish jarayoni uchun havo hajmiy sarfiga mos keluvchi kislorod talab qilinadi:

$$V_A(\tau) \rightarrow V_A^0(\tau) = Y [V_G(\tau), U(\tau)] \text{ bunda } V_A(\tau) \in (V_A^{\min}, V_A^{\max}), \quad (3)$$

(3) da $V_A^0(\tau)$ berilgan intervaldagi havo sarfining hisoblangan qiymati (V_A^{\min}, V_A^{\max}); $U(\tau) - U(\tau) \in (U(\tau)^{\min}, U(\tau)^{\max})$ intervalda yotuvchi boshqariluvchi g'alayon ta'sir va tashqi g'alayon ta'sirlarga f_b ga bog'liq tuzatuvchi sarf qiymati $V_A(\tau)$.

(3) munosabatda $V_A^0(\tau)$ ergashuvchi parametr, $V_G(\tau)$ – yetakchi parametr va tuzatuvchi g'alayon qiymati $U(\tau)$. Yoqilg'i yoqishning bu usuli proporsional sarflar usulidir. Yoqilg'i yoqish jarayonini avtomatik boshqarishda $V_A^0(\tau)$ ni aniqlash uchun quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$V_A^0(\tau) = \alpha_0(\tau) \cdot L_0 \cdot V_G(\tau), \text{ при } \alpha_0(\tau) \in (\alpha_0^{\min}, \alpha_0^{\max}), \quad (4)$$

Bu yerda $\alpha_0(\tau)$ – havo sarf koeffitsiyentining so'nggi qiymati; L_0 – yoqilg'i to'liqyonishi uchun havo sarf koeffitsiyentining nazariy olingan qiymati; $\alpha_0(\tau)$ – Tuzatish parametri qaror chiqaruvchi tomonidan noaniqlik sharoitida subyektiv ravishda o'rnatiladi: gazning tarkibi (kalorifik qiymati), keramik rekuperatorlarda havo yo'qolishi (15% gacha) va boshqalar. Gazning yonmay qolishini va havo ortiqcha chiqishini bartaraf yetish kerak. Amalda o'rnatilgan o'rtacha qiymatdagi ortiqcha havo $-V_A^0(\tau)$.

Bizning asosiy maqsad – yeng yuqori issiqlik ta'sirida yonilg'i yoqish, minimal yonilg'i iste'moli bilan asosiy texnologik jarayonni (TJ) amalga oshirish. Buning uchun asosiy TJ-ning

qo'shimcha chiqish parametri– $Z(\tau)$ ishlatiladi, uning ekstremal qiymati yonilg'idan samarali foydalanishga mos keladi. $Z(\tau)$ ni quyidagicha keltirish mumkin:

$$Z(\tau) = E[V_G(\tau), V_A(\tau), U(\tau)], \quad (5)$$

keyin TJ ekstremumi mavjud bo'ladi, agar quyidagi operatsiyalar izchillik bilan amalga oshirilsa:

$$V_G(\tau) \rightarrow V_G^0(\tau) \text{ bunda } V_G(\tau) \in (V_G^{\min}, V_G^{\max}), \quad (6) \quad V_A(\tau) \rightarrow V_A^0(\tau) = Y[$$

$$V_G(\tau), U(\tau)] \text{ bunda } V_A(\tau) \in (V_A^{\min}, V_A^{\max}), \quad (7)$$

$$Z(\tau) = E[V_G(\tau), V_A(\tau), U(\tau)] \rightarrow \text{extrem bunda } U(\tau) \in (U(\tau)^{\min}, U(\tau)^{\max}). \quad (8)$$

(3), (6), (7) amallar PID qonunlari bilan avtomatik boshqaruv tizimlari tomonidan amalga oshirilishi mumkin. (8) amal ekstremal rostdash usullarini qidirish uchun o'z-o'zini sozlovchi tizim tomonidan ikkinchi konturda amalga oshiriladi.

Metodik pech uchun moslashtirilgan o'z-o'zinni sozlovchi ikki konturli yoqilg'li gaz yoqish sxemasini taklif qilingan. Birinchi muvozanatlashtiruvchi kontur tezda yonilg'ini (4), (7) ga ko'ra yonishini amalga oshiradi. Ikkinchi optimallashtiruvchi kontur ekstremumni topadi (8). Texnik xodimlarning ishi yanada qulayroq bo'lib, havo oqimining oqilona qiymatini belgilash (3) va (4) munosabatlarning tabulyatsion shakli hisoblanadi. Adaptiv o'z-o'zini sozlovchi boshqarishda, (5) va (8) uchun parametr sifatida, isitish vositasining harorati olovning radiatsiyaviy o'qi bo'ylab, pirometr bilan o'lchanishi tavsiya etiladi. Darhaqiqat, asosiy vazifa yonilg'ini to'liq yoqish emas, balki mash'alaning maksimal haroratini olishdir. Yonish jarayonining haddan tashqari statik xususiyatlari tabiiy gaz iste'moliga qarab harakatlanadigan aniq ekstremumga ega. Propan va butan mavjudligi sababli uning kaloriya tarkibidagi o'zgarishlar, sanoat pechlari keramika rekuperatorlarida nazorat qilinmagan havo yo'qotilishi yuzaga keladi.

O'z-o'zini sozlovchi boshqarish ning ikkinchi davri "ekstremumni qidirish" maksimal termal effekt bilan yonilg'i yondirilishini ta'minlaydi, bu uchun Matlab dasturiy ta'minot to'plami amaliyoti qo'llaniladi.

Qozonxonaning avtomatik boshqaruv tizimi tarqatilgan tizim prinsipi asosida qurilgan. Ko'plab nazorat, tartibga solish va nazorat qilish, signal va o'lchash kanallari mavjud. Avvalgi tizim Siemens Simatic S7-1200 kontrollerlariga asoslangan tizim bilan almashtirildi. Ushbu turdagi kontrollerning afzalliklarinarxi, sifati, erkin topologiyasi, funktsionalligi, xilma-xilligi va MDH mamlakatlaridagi yuqori tarqalishi hisoblanadi [2]. Nazorat qiluvchi markaziy protsessor CPU 1215C hisoblanadi. Diskret va analog signallarni kiritish va chiqish uchun o'rnatilgan kirish va chiqishlarning mavjudligi CPU 1215C-ni mustaqil nazorat birligi sifatida ishlatishga imkon beradi. Uning operatsion tizimi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- tezkor hisob;
- chastota o'lchash;
- signallarning takrorlanishining o'lchovlari;
- PID tartibga solish.

Tarqalgan tizimdagi kichik tizimlar funksional jihatdan bog'liqdir va ularning ishi umumiy maqsadga bo'ysunadi. Protsessorlar dasturiy ta'minot almashinuvidan tashqari aloqa kanallari yordamida amalga oshiriladigan apparat aloqasiga ega. Pechda vakuumni avtomatik tartibga solish va yonishda yoqilg'ining miqdorini avtomatik ravishda sozlash, qozonlardan so'ng, suvning harorati, tashqi havoning harorati, chiqindi gazlardagi yoqilmagan uglevodorod kontsentratsiyasiga qarab ta'minlanadi. Tizimning ishlab chiqarish ko'rsatkichlarini tahlil qilish qozonxona tizimining barqaror ishlashini ko'rsatdi. Ushbu tadqiqot zamonaviy qozonxonalar ishini modellashtirish imkoniyatini ko'rsatadi. Simatic STEP7 dasturiy muhiti jarayonlarini namoyish qilish imkoniyatlari mavjud.

Xulosa. Bunday o'zgarishlar issiqlik energetikasi kabi muhim sohada ishonchli, aniq va yuqori tezkor avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini yaratishga imkon beradi.

Adabiyotlar

1. B.N. Parsunkin d-r texn. nauk, professor, G.A. Soroka; Avtomaticheskaya optimizatsiya upravleniya protsessom sjiganiya topliva v metodicheskoy pechis ispolzovaniyem sistemi ekstremalnogo regulirovaniya. Privoljskiy nauchniy vestnik, UDK 669.074 52 str.
2. Salixov Z.G., Arunyans G.G., Rutkovskiy A.L. Sistemi optimalnogo upravleniya slojnimi texnologicheskimi obyektlami (monografiya). – M.: Teploenergetik, 2004.
3. Parsunkin B.N., Andreyev S.M., Axmetov T.U., Bondareva A.R. Opti-malnoye energosberegayusheye upravleniye sjiganiyem topliva v promishlennix pechax. Russian Internet Journal of Industrial Engineering. 2013. №1.
4. Mallaev A.R., Xusanov S.N., Sevinov J.U. Algorithms of Nonparametric Synthesis of Discrete One-Dimensional Controllers // International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(5 Special Issue), -PP. 1045-1050.
5. Sevinov J.U., Mallaev A.R., Xusanov S.N. (2021) Algorithms for the Synthesis of Optimal Linear-Quadratic Stationary Controllers. In: Aliev R.A., Yusupbekov N.R., Kacprzyk J., Pedrycz W., Sadikoglu F.M. (eds) 11th World Conference "Intelligent System for Industrial
6. Automation" (WCIS-2020). WCIS 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1323. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68004-6_9.
7. Mallaev A.R., Xusanov S.N. Estimation of Parameters of Settings of Regulators Based on Active Adaptation Algorithm // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 8, August 2019. –PP.10376-10380.
8. Islamnur, I. (2021, April). Implementation of temperature adjustment in the oven working zone with infinite adjustment. In Archive of Conferences (Vol. 20, No. 1, pp. 94-96).
9. Islamnur, I., Murodjon, O., Sherobod, K., & Dilshod, E. (2021, April). Mathematical account of an independent adjuster operator in accordance with unlimited logical principles of automatic pressure control system in the oven working zone. In Archive of Conferences (Vol. 20, No. 1, pp. 85-89).
10. Islamnur, I., Ogli, F. S. U., Turaevich, S. T., & Sherobod, K. (2021, April). The importance and modern status of automation of the fuel burning process in gas burning furnaces. In Archive of Conferences (Vol. 19, No. 1, pp. 23-25).