GAZ QUVURLARI TEXNOLOGIK PARAMETRLARINI BOSHQARISHNING YANGI TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

B.U.Shomirzayev
PhD, dots, Andijon davlat universiteti
shobabur@mail.ru

Аннотатsiя. *Maqolada yer osti gaz omboridagi gaz quvurining texnologik parametrlarini boshqarish uchun algoritm yaratish - noqat'iy PID-rostlagich yordamida bosim va gaz oqim tezligi, texnologik parametrlarni monitoring va nazoratni avtomatlashtirish uchun intellektual texnologiyalardan foydalangan holda avtomatik boshqaruv tizimlarini yaratish muammosini hal qilish masalalari muhokama qilinadi. Mualliflarning xulosasiga ko'ra noqat'iy mantiqqa asoslangan boshqaruv algoritmidan foydalanish gaz quvurining o'zgaruvchan ish rejimiga yaxshi moslashishga imkon beradi va PID-rostlagichi koeffitsientlarini doimiy tanlashni talab qilmaydi.*

Kalit so'zlar: *noqat'iy mantiq, gaz quvuri, rostlash, bosim, mikroprotsessor, sarf.*

Аннотация. *В статье рассматривается разработка алгоритма управления технологическими параметрами газопровода подземного хранилища газа — давлением и расходом газа с использованием нечеткого ПИД-регулятора, а также решение задачи создания систем автоматического управления с использованием интеллектуальных технологий контроля и автоматизации технологических параметров. По мнению авторов, использование алгоритма управления на основе нечеткой логики позволяет лучше адаптироваться к изменяющемуся режиму работы газопровода и не требует постоянного подбора коэффициентов ПИД-регулятора.*

Ключевые слова: *нечеткая логика, газопровод, регулировка, давление, микропроцессор, расход.*

Annotation. *The article discusses the development of an algorithm for controlling the technological parameters of a gas pipeline in an underground gas storage facility - pressure and gas flow rate using a fuzzy PID controller, and the solution to the problem of creating automatic control systems using intelligent technologies for monitoring and automating technological parameters. According to the authors, the use of a control algorithm based on fuzzy logic allows for better adaptation to the changing operating mode of the gas pipeline and does not require constant selection of the coefficients of the PID controller.*

Keywords: *fuzzy logic, gas pipeline, adjustment, pressure, microprocessor, consumption.*

Jahon bozorlarida tabiiy gazga talab barqaror o‘sib bormoqda. Ushbu tendentsiya energiyani tejash va gaz iste'molini optimallashtirish dasturlarini jadal ishlab chiqish va amalga oshirishga olib keladi. Boshqa tomondan, boshqa mamlakatlarda ham, O‘zbekistonda ham gazga bo‘lgan talab mavsumiy notekisligi bilan ajralib turadi. Mamlakat iqtisodiyotining sanoat va ijtimoiy-iqtisodiy tarmoqlarida tabiiy gaz iste’molining kamayishi asosan bahor va kuz fasllarida kuzatilmoqda. Shu nuqtai nazardan, gaz omborlarida gazni saqlashni optimallashtirish, er osti suv omborlarida bo'lgani kabi er osti suv omborlaridan ham samarali foydalanishni ta'minlash vazifalari e'tiborga loyiqdir. YeOGO ob'ektlarida asosiy jarayonlar gazni quyish va olish jarayonlari bo'lib, ularning asosiy texnik vositalari nasos va kompressor agregatlari, yordamchi uskunalar, shuningdek, gaz quvurlarining chiziqli uchastkalari, gaz taqsimlash stantsiyalari, quduqlar va boshqalar eshik klapanlarini boshqarishdir. Tadqiqot ob'ekti sifatida YeOGO vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadigan parametrlarga ega bo'lib, ular statsionar bo'lmagan boshqaruv tizimlarini qurishni va shuning uchun standart tartibga solish qonunlari, xususan, PIDni tartibga solish qonuni asosida dinamik boshqaruvchilarni loyihalashni belgilaydi. Ob'ektning ish rejimini (texnologik jarayon va atrof-muhitning harorati va bosimi va boshqalar) o'zgartirganda tartibga solishning universalligiga erishish uchun PID rostlagichlarining koeffitsientlarining pasaytirilgan qiymatlari ko'pincha optimallarga nisbatan qo'llaniladi. Buning sababi shundaki, boshqaruv tizimlarining zamonaviy ish sharoitida muhandis har safar ob'ektning ish rejimi o'zgartirilganda regulyatorni optimal sozlashni amalga oshirish uchun etarli vaqt zaxirasiga ega emas va operator bunday sozlash bilan shug'ullanish uchun etarli malakaga ega emas. Ob'ektning ish rejimini (texnologik jarayon va atrof-muhitning harorati va bosimi va boshqalar) o'zgartirganda tartibga solishning universalligiga erishish uchun PID rostlagichlarining koeffitsientlarining pasaytirilgan qiymatlari ko'pincha optimallarga nisbatan qo'llaniladi. Buning sababi shundaki, boshqaruv tizimlarining zamonaviy ish sharoitida muhandis har safar ob'ektning ish rejimi o'zgartirilganda regulyatorni optimal sozlashni amalga oshirish uchun etarli vaqt zaxirasiga ega emas va operator bunday sozlash bilan shug'ullanish uchun etarli malakaga ega emas.

Hozirgi kunda ko’plab joylarda foydalanilayotgan qurilmalar texnologik jarayon parametrlari o'zgarishining noaniqligini hisobga olishga imkon bermaydi. Shu munosabat bilan noqat’iy mantiqdan foydalanishga asoslangan usul taklif etiladi, bu esa boshqarish jarayonida yuzaga keladigan turli noaniqliklarni hisobga olish imkonini beradi. Bunday holda, noqat’iy mantiqqa asoslangan boshqaruvchi, PID rostlagichning proportsional, integrallashtiruvchi va differentsial sxemalaridagi parametrlar statik emas, ya'ni tizimning hozirgi holatiga bog'liq. Bu boshqaruv jarayonini yanada moslashuvchan qiladi. Noqat’iy mantiqqa asoslangan rostlagichni amalga oshirish uchun kirish lingvistik o'zgaruvchilarni, olinadigan lingvistik o'zgaruvchini,

shuningdek, kirish o'zgaruvchilardan natijaviy effektni shakllantirish qoidalarini aniqlash kerak. Quvur holatining parametrlari gaz bosimi $P_{i,j}$ va uning quvur nuqtasida gaz sarfi $Q_{i,j}$ bilan bog'liq. Tabiiy gazning, quvurlarning boshqa barcha fizik parametrlari joriy hisoblash momentida o'zgarmaslar sifatida qabul qilinadi. Gaz dinamikasi nazariyasidan gazning beqaror harakati paytidagi holatlarini hisoblash uchun quyidagi nochiziqli differentsial tenglamalar tizimidan foydalaniladi:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial P}{\partial t} + \dfrac{\partial Q}{\partial x} = 0 \\ \dfrac{\partial P^2}{\partial x} + K * Q^2 = 0 \end{cases}$$

bu erda P - gaz bosimi; Q - gaz sarfi; K - quvurning fizik parametrlari va atrof-muhit holatining koeffitsienti. Magistral gaz quvuri gazining texnologik parametrlarini nazorat qilish jarayoni gaz o'lchash moslamasiga o'rnatilgan klapan-rostlagich tomonidan amalga oshiriladi, bu oqim tezligini o'lchash va gaz quvuridagi bosimni nazorat qilish uchun xizmat qiladi. Operativ boshqaruvni yaxshilash uchun mikroprotsessorni boshqarish sikliga kiritish taklif etiladi. Shuningdek, ob'ektning ishlash printsipini, texnologik reglamentlarni hisobga olgan holda, gaz quvuridagi bosim va sarfni tartibga solish imkonini beradigan noqat'iy mantiqning algoritmi va

If X = M and I = K and H = M, then Kp = Kt, Ki = Kt, Kp = K.
If X = M and I = N and H = Ms, then Kp = Kt, Ki = Ze, Kp = Kt
If X = N and I = K and H = M, then Kp = Ze, Ki = Kt, Kp = K
If X = Ms and I = Kt and H = Ms, then Kp = K, Ki = K, Kp = Kt.

kabi qoidalari bazasi ishlab chiqilgan.

Rule	Error	Integral	Derivative	Kp	Ki	Kd
1	M	K	M	Kt	Kt	K
2	M	K	N	Kt	Kt	Ze
3	M	K	Ms	Kt	Kt	Kt
4	M	N	M	Kt	Ze	K
5	M	N	N	Kt	Ze	Ze
6	M	N	Ms	Kt	Ze	Kt
7	M	Kt	M	Kt	K	K
8	M	Kt	N	Kt	K	Ze
9	M	Kt	Ms	Kt	K	Kt
10	N	K	M	Ze	Kt	K
			…			
22	Ms	N	M	K	Ze	K
23	Ms	N	N	K	Ze	Ze

24	Ms	N	Ms	K	Ze	Kt
25	Ms	Kt	M	K	K	K
26	Ms	Kt	N	K	K	Ze
27	Ms	Kt	Ms	K	K	Kt

Noqat'iy mantiqqa asoslangan boshqaruv algoritmidan foydalanish an'anaviy PID boshqaruvidan farqli o'laroq, boshqaruv jarayonini yaxshiroq boshqarish imkonini beradi. Birinchidan, algoritm gaz quvurining o'zgaruvchan ish rejimiga yaxshiroq moslashishga imkon beradi va PID tekshiruvi koeffitsientlarini doimiy tanlashni talab qilmaydi. Ikkinchidan, uning mexanik qismiga minimal ta'sir qilish hisobiga klapanning ishlash muddatini oshiradi va eng muhimi, ob'ektda favqulodda vaziyatlarning yuzaga kelishini minimallashtiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gostev V.I. Nechetkie regulyatori v sistemax avtomaticheskogo upravleniya / V.I. Gostev – K.: «Radiomator», 2008. – 972 s.

2. Shomirzaev B.U. Application of Fuzzy Logic in the Gas Transportation Control System // Universum: технические науки. Россия 2021, Выпуск: 5(86), Часть 6, стр. 12-15.

3. Шомирзаев Б.У. Применение нечеткой системы управления для мониторинга и управления параметрами газопровода // ILIM hám JÁMIYET Ilimiy-metodikalıq jurnal, *№1.2024, cmp, 26-29.*

4. Zibert G.K., Sedix A.D., i dr. Podgotovka i pererabotka uglevodorodnix gazov i kondensata. Texnologii i oborudovanie. Spravochnoe posobie- M.: OAO "Nedra-Biznessentr", 2001. - 316 s.

5. Сиддиков И.Х., Шомирзаев Б. У. Двухуровневая схема нечеткого адаптивного регулирования динамических объектов // Химическая технология. Контрол и управление. Ташкент, – №6. – 2018, – С.41-46.

6. Сиддиков И.Х., Шомирзаев Б. У. Создание динамических моделей технологических процессов для подземних хранилиш газа // Вестник ТашГТУ. Ташкент, – №1. – 2019, – С.9-13.