

**“TABIIY GAZNI QAYTA ISHLASH JARAYONINING
INTELLEKTUALLASHTIRILGAN BOSHQARUVIDA NOANIQ MANTIQ ASOSIDAGI
MODEL DAN FOYDALANGAN HOLDA NAZORAT QILISH”**

Kongratbayeva Tursinay Urazbay qizi

*Toshkent Kimyo-Texnologiya instituti “Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy
texnologiyasi” kafedrası stajor-o’qutuvchisi*

Yusupova Lola Azimovna

Prof

Annotatsiya: *Ushbu maqolada tozalanilayotgan tabiiy gaz sifatini nazorat qilishning intellektuallashtirilgan tizimlarini modellashtirish va algoritmlash muammolari noaniq to’plamlar va noaniq modellashtirish yordamida hal qilindi.*

Kalit so’zlar: *MDEA (metildietanolamin), noaniq mantiq (fuzzy logic), Noaniq to’plam (fuzzy set), lingvistik o’zgaruvchilar, NM - Noaniq Modul, boshqarish obyekti.*

Tabiiy gazni tozalash va quritish jarayonini boshqarish murakkab matematik modelga olib kelishidan o’rganilayotgan obyektni murakkab tuzilishga ega obyekt shaklida ko’rib chiqish zarurligini keltirib chiqaradi. Shuning uchun berilgan maqsadlarga erishish uchun boshqarilayotgan ob’ektni nazorat qilish va boshqarish jarayonini takomillashtirishga imkon beradigan intellektuallashtirilgan tizim elementlariga ega avtomatlashtirilgan tizimning umumiy tuzilishi va modelini ishlab chiqish zarur bo’ladi.

Buning uchun, boshqarish obyektning holati haqidagi ma’lumotlarni va gaz parametrlarini o’lchash va nazorat qilish jarayonlarini tashkil qilish uchun avtomatlashtirilgan tizimlarni tashkil qilish uchun noaniq mantiqdan foydalanishni ko’rib chiqamiz. Bunday holda, noaniq mantiq va noaniq modellashtirish apparati obyektning parametrlarini o’lchash va boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlarini tashkil qilish uchun ishlatiladi. Xususan, ushbu maqola doirasida tabiiy gaz sifatini nazorat qilish tizimlari ko’rib chiqaylik.

Boshqarishning intellektual tizimlari orasida eng keng tarqalganlari, professor L. A. Zoda tomonidan noaniq mantiq (fuzzy logic) ni ishlab chiqqanidan so’ng paydo bo’lgan noaniq boshqarish tizimlari deb ataluvchi tizimlar bo’ldi. Noaniq mantiq asosida matematik tushunchalarning barchasini noaniq o’xshashliklarini qurish va insonning fikrlash va masala yechish qobiliyatini modellashtirish uchun zaruriy bo’lgan rasmiy apparatlarni yaratish mumkin. Noaniq to’plamlar (fuzzy set) nazariyasi eksperli axborot deb nomlash qabul qilingan “insonga xos bilimlar” bilan ish ko’radi. Boshqarish obyektiga ta’sir etuvchi boshqarish ta’sirlarini ishlab chiqish uchun sifatli ifodalangan ekspert bilimlarni bevosita qo’llash noaniq boshqarishga xosdir.

Noaniq rostlagichning boshqarish obyekti bilan o’zaro ta’siri haqidagi bilimlar quyidagi ko’rinishda aks ettiriladi: « AGAR (boshlang’ich vaziyat), UNDA (javob reaksiyasi) ». Bunday qoida eng sodda insoniy harakatlarga to’g’ri keladi. Bunda tahlil

qilinayotgan parametrlar, sifatli ko'rsatkichlarga ko'ra baholanadigan lingvistik o'zgaruvchilar sifatida qaraladi. Quyida gaz sanoatida jarayonlar tizimlari modellari sifatida noaniq to'plamlar apparatining qo'llanilishini ko'rib chiqamiz. Noaniq mantiqqa asoslangan modellar elementlari bilan avtomatlashtirilgan tizim strukturasini tashkil qilish uchun, 1- rasmda ko'rsatilgan strukturani tashkil qilamiz.

Avtomatlashtirilgan tizimda qayd etilgan bu signallar X_i belgilari bilan ham belgilanadi. Ular Dx signal o'zgartgichlari yordamida unifikatsiyalashgan x_i signallari guruhiga aylantiriladi. Bu signallar NM modullarining kirishiga beriladi, va noaniq modulda noaniq xarakterga ega lingvistik o'zgaruvchilar bo'lgan boshqa x_i signallar guruhiga aylanadi. Bunday holda, lingvistik o'zgaruvchilar boshqarish algoritmlarini amalga oshirish uchun zarurdir. NM modullarining ahamiyatliligi yanada moslashuvchan ishlashga qodir bo'lgan boshqarish algoritmlarini ishlab chiqish qobiliyati hisoblanadi.

Tabiiy gazni oltingugurt va vodorod sulfiddan tozalash jarayonlarining samaradorligi yuqorida tavsiflangan tegishli mezonlar bilan ham tavsiflanadi. Bularga absorber chiqishidagi tozalangan gaz sarfi va tozalanganlik to'g'risidagi ma'lumotlar, gazni tozalashda sarflanayotgan MDEA eritmasi sarfi, va boshqalar to'g'risidagi ma'lumotlar kiradi. bu signallar Y_i belgilari bilan belgilanadi. Bu yerda i indeks - boshqariladigan signallarning mavjud cheklangan to'plami. Birlamchi o'zgartgichlardan olingan bu ma'lumot ikkilamchi o'zgartgichlar Dy ga kiradi, bu yerda ma'lumotlar unifikatsiyalashtirilgan signallar y_i ga aylantiriladi, so'ngra u NM modullariga kiradi va boshqarish va nazorat qilish algoritmlarini amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan lingvistik o'zgaruvchilar y_i ko'rinishida noaniq xususiyatli signallarga aylantiriladi.

Qabul qilingan signallar va boshqarishni amalga oshirish algoritmlariga muvofiq boshqaruv tizimida u_i boshqaruv signallari shakllanadi, ular ham noaniq xususiyatga ega bo'ladi. Boshqarish obyektining holati doimiy ravishda E_i tashqi g'alayon ta'sirlarining ostida bo'ladi. Boshqarish obyektlarini nazorat qilish va boshqarish jarayonini noaniq to'plamlar nazariyasi apparati yordamida quyidagi shaklda rasmiylashtiramiz. Absorberga kiruvchi gaz parametr (bosim, harorat, gaz konsentratsiyasi) ko'rsatkichlari va boshqarish obyektining holati to'g'risidagi ma'lumotlar quyidagi $x_i = Dx(X_i)$ bog'liqliklariga muvofiq unifikatsiyalashtirilgan uzluksiz signallarga aylantiriladi. Keyin esa bu signallar NM modullariga kiradi, bu yerda axborotni fazzifikatsiyalash jarayoni sodir bo'ladi.

Boshqacha aytganda, signallar $x_i = M1(x_i, k_j)$ lingvistik o'zgaruvchilar to'plamiga aylanadi. Bu yerda M - signalni fazzifikatsiyalash operatori, k_j - jarayon parametrlari uchun zarur bo'lgan boshqa qo'shimcha ma'lumot parametrlari. Xuddi shunday, tabiiy gazni tozalash jarayonining samaradorligini tavsiflovchi boshqariladigan signallar ham shakllantiriladi. Avvaliga, ular $y_i = Dy(Y_i)$ o'zgartgichlarida o'lchanadi va unifikatsiyalanadi, so'ngra ular NM modullarining kirishiga beriladi, u yerda $y_i = M2(y_i, k_j)$ signal o'zgartirgich yordamida fazzifikatsiyalanadi (lingvistik o'zgaruvchilarga aylantiriladi). Shundan so'ng, operator xodimlarga taqdim etiladigan

nazorat harakatlari yoki yakuniy qayta ishlangan ma'lumotlar quyidagi shaklda taqdim etiladi:

$$u_i = M3(x_i, y_i, Z_i)$$

Bu yerda Z_i – tabiiy gazni samarali tozalash jarayoniga erishish uchun tuzilgan maqsadlar to'plamidir. Amalga oshirilgan boshqaruv signallari, shuningdek, noaniq xususiyatga ega bo'lgan NM modullariga asoslanadi. Boshqaruv algoritmi noaniq qoidalar bazasi yordamida ishlab chiqariladi. Shundan so'ng, defazzifikatsiyalash ya'ni noaniq xulosa boshqarish ob'ektiga ta'sir etuvchi boshqarish ta'sirining aniq signallariga aylantiriladi. Tavsiya etilgan struktura va tabiiy gazni qayta ishlash ob'ektlarining samarali ishlashiga erishish uchun avtomatlashtirilgan tizimni nazorat qilish va boshqarishda noaniq algoritmning umumlashtirilgan modeliga asoslaniladi.

Gazni qayta ishlash ob'ektlarining samarali ishlashiga erishish uchun avtomatlashtirilgan tizimni nazorat qilish va boshqarish uchun noaniq algoritmning taklif qilingan strukturasi va umumlashtirilgan modelidan kelib chiqib, to'plamlar nazariyasiga asoslangan quyi tizimlar va modullarni amalga oshirishni bajaramiz. Taklif etilayotgan usullar tabiiy gazni qayta ishlashdagi muammolarni hal qilish uchun asos bo'ladi. Ushbu muammoni hal qilishni ta'minlaydigan ishchi model sifatida Mamdani tizimi tanlandi. Bu masalani yechish jarayonida biz noaniq mantiq yordamida masalani yechish va absorbsiya jarayonining kirish va chiqish parametrlarining o'zgarishiga qarab tozalanilayotgan va quritilayotgan gazning holatini bashorat qilishi kerak bo'lgan nam gazni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimining modelini quramiz. PLC lar uchun boshqaruv tizimining noaniq algoritmi dasturi IEC 61131-3 yoki IEC 61131- 7 standarti tillarida yozilishi mumkin

Gazni namligi, MDEA sarfi va holati datchikdan olingan signallar orqali o'lchanadi. Ushbu datchiklar tozalangan gaz holati haqida real vaqt rejimida ma'lumotlarni uzatadi. Muammoni bartaraf etish uchun gazning namlik, harorat, gaz sarfi bilan bog'liq bo'lgan quyidagi uchta lingvistik o'zgaruvchini hisobga olish kerak. Noaniq mantiq usullari yordamida texnologik jarayonni intellektuallashtirish masalasini ko'rib chiqaylik. Ko'rib chiqilayotgan muammoni noaniq mantiq usullari yordamida hal etish uchun kerakli shudring nuqtasi haroratini saqlab turish kerak, ya'ni gaz namligining talab qilinadigan qiymati, absorber kalonnasida ma'lum miqdorda yangi MDEA eritmasi bo'lishi kerak. Oxirgi shart - bu tizimning samaradorligi mezoni. Muammoni bunday hal qilish texnologik jarayonning holatini tavsiflashi mumkin bo'lgan cheklangan miqdordagi lingvistik o'zgaruvchilarni muomalaga kiritishni talab qiladi. Ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, MDEA ning sarfini, tuyingan MDEA ning kontsentratsiyasini, shuningdek, namlik bo'yicha gazning tozalanganlik qiymatini nazorat qilish kerak.

Gazni namligi, MDEA sarfi va holati datchikdan olingan signallar orqali o'lchanadi. Ushbu datchiklar tozalangan gaz holati haqida real vaqt rejimida ma'lumotlarni uzatadi. Muammoni bartaraf etish uchun gazning namlik, harorat, gaz sarfi bilan bog'liq bo'lgan quyidagi uchta lingvistik o'zgaruvchini hisobga olish kerak. Birinchi

o'zgaruvchi uchun gazning namligi bilan bog'liq lingvistik o'zgaruvchini ishlab chiqamiz. Ushbu o'zgaruvchini quyidagi term to'plamlari bilan noniq to'plamlar guruhi bilan to'liq tavsiflash mumkin:

$A1=\{w, \mu A(w)\}$ – gaz namligi kichik

$A2=\{w, \mu A(w)\}$ - gazning o'rtacha miqdordagi namligi;

$A3=\{w, \mu A(w)\}$ - gazdagi ortiqcha namlik.

MDEA miqdorini aniqroq nazorat qilish va namlik yoki gazning shudring nuqtasi haroratining aniqroq qiymatiga erishish uchun tizimning kirish va chiqishida lingvistik o'zgaruvchilarning term to'plamlari sonini oshirish kerak. Bunday holda, noaniq qoidalar bazasidagi qoidalar soni (1.1) sezilarli darajada oshadi, lekin rostlash jarayoni yanada aniqroq bo'ladi. Noaniq tizimning ishlashi Mamdani algoritmini qo'llashga asoslangan ushbu ish, tabiiy gazni qayta ishlash jarayonini avtomatik boshqarish va rostlashni tashkil etish muammosi va uning yechimida ko'rib chiqildi. Taklif etilayotgan boshqaruv tizimi PLC lardan foydalangan holda tabiiy gazni qayta ishlash jarayonlarini boshqarish tizimining bir qismi sifatida tashkil etilishi mumkin.

Tabiiy gazni qayta ishlash jarayonining tuzilishi murakkab (bir necha o'nlab texnologik bloklar, shu jumladan 50 dan ortiq optimallashtirilgan parametrlar) bo'lganligi sababli, model juda og'ir bo'lib chiqadi, chunki agregatlarning barcha moddiy balanslarini hisobga olish kerak. Ushbu maqoladagi noaniq mantiq asosidagi modelda jarayonni murakkab matematik model orqali ifodalash o'rniga, intellektual tizimlardagi yumshoq hisoblash prinsipidan foydalaniladi. Bu esa jarayonni boshqarishdagi bevosita ishonchliligi va samaradorligini oshiradi. Boshqaruvni noaniq mantiq asosida boshqarish ekspert tizimlarini qo'llashda asos bo'la oldi. Shuni takidlab o'tish kerakki, noaniq mantiq asosidagi boshqarish klassik aniq mantiq asosidagi boshqaruvdan ko'ra aniqroqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. N.R. Yusupbekov, R.A. Aliyev, R.R. Aliyev, A.N. Yusupbekov “Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish.” (Darslik); «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, Toshkent-2015. 572 bet.
2. Хургин, Я.И. Проблемы неопределенности в задачах нефти и газа / Я.И. Хургин. – Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. – 320 с.
3. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Пер. с. Англ. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
4. Г. Г. Раннев - “ Интеллектуальные средства измерений ” Учебник Издательский центр Академия , 2011. – 272 с.
5. Mamdani, E.H. Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant / E.H. Mamdani // Proc. IEEE. – 1974. – №12(121). – P. 1585–1588.
6. Нурмухамедов Х.С., Темиров О.Ш., Туробжонов С.М., Юсупбеков Н.Р., Зокиров С.Г., Таджиходжаев З.А. Технология переработки природного газа,

процессы и аппараты: Учебное пособие для ВУЗ / под ред. академика АН РУз Н.Р. Юсупбекова – 2016 – 856 с.