

KIMYOVIY TEXNOLOGIK JARAYONLARNING ADAPTIV BOSHQARISH TIZIMI

Latipov Shahriyor Baxtiyorovich

*Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
Oliy matematika va axborot texnologiyalari kafedrası dotsenti v.b.*

Annotatsiya: *Ushbu maqolada etalon modelidan foydalangan holda kimyoviy texnologik jarayonlarni adaptiv boshqarish tizimining sintezlash masalasi qarang. Boshqarish obyektining tashqi g'alayonlar va parametrlarining o'zgarishi sharoitida adaptiv yondashuvdan foydalanish zarurati asoslanadi. Matematik tavsifga asoslanib, g'ayonlarni kompensatsiyalash algoritmlari taklif etiladi.*

Kalit so'zlar: *Adaptiv boshqarish, tashqi g'alayonlar, etalon modeli, kimyoviy texnologik jarayonlar, dinamik obyekt, statsionar bo'lmagan tizimlar.*

Abstract: *This article considers the issue of synthesizing an adaptive control system for chemical technological processes using a benchmark model. The need to use an adaptive approach in conditions of external disturbances and changes in the parameters of the controlled object is justified. Based on the mathematical description, algorithms for compensating for disturbances are proposed.*

Keywords: *Adaptive control, external disturbances, benchmark model, chemical technological processes, dynamic object, non-stationary systems.*

Kimyoviy texnologik jarayonlari kimyo, farmatsevtika, gazni qayta ishlash, mineral o'g'itlar va polimer materiallar ishlab chiqarish kabi tarmoqlarni qamrab olgan zamonaviy sanoatda asosiy o'rin tutadi. Ushbu jarayonlar yuqori darajadagi murakkablik, nohiziqchilik, ko'p o'lchovlilik, noaniqlik va turli xil ichki va tashqi ta'sirlarga ega ekanligi bilan tavsiflanadi. Real ishlab chiqarish sharoitida xom ashyoning tarkibi o'zgarishi, atrof-muhit harorati beqaror bo'lishi, asbob-uskunalarining eskirishi, katalizatorlarning buzilishi, jarayon parametrlarining belgilangan qiymatlardan chetga chiqishiga olib kelishi mumkin. Bunday sharoitda obyektning turg'un modellari asosidagi klassik avtomatik boshqarish tizimlari o'z samaradorligini yo'qotadi. Ular obyekt yoki atrof-muhit xususiyatlarining dinamik o'zgarishlariga yetarli darajada javob bera olmaydi[1-6].

Adaptiv boshqarish nazariyasi noaniqlik sharoitida texnologik jarayonlarni barqarorlashtirish va optimallashtirish masalasini yechish uchun samarali vositani taqdim etadi. An'anaviy kontrollerlardan farqli o'laroq, adaptiv tizimlar obyektning joriy xatti-harakatidan kelib chiqqan holda, real vaqtda boshqarish algoritmining strukturasi yoki parametrlarini o'zgartirish imkoniyatiga ega.

Adaptiv boshqarishda eng ko'p qo'llaniladigan yondoshuvlardan biri bu etalon modeli adaptiv boshqarish bo'lib, unda real obyektning dinamikasi tizimning kerakli traektoriyasi yoki harakatini ifodalovchi oldindan belgilangan etalon modeliga asoslanadi. Ushbu yondashuv boshqariladigan jarayonning boshlang'ich va o'zgaruvchan parametrlaridan qat'i nazar, kerakli boshqarish qonunini sintez qilish imkonini beradi. Ushbu ishning maqsadi parametrik noaniqliklar va tashqi buzilishlar mavjud bo'lganda obyektning turg'unlik va

samarali ishlashini ta'minlaydigan etalon modelidan foydalangan holda kimyoviy-texnologik jarayoni uchun adaptiv boshqarish tizimini ishlab chiqishdan iborat[7-8].

Boshqarish obyektining matematik modeli quydagi ko'rinishda ifodalansin:

$$\ddot{y}(t) + a_1 \dot{y}(t) + a_0 y(t) = \mu u(t) + \xi(t) \quad (1)$$

bu yerda a_1, a_0 va μ - noma'lum doimiy koeffitsiyentlar, $u(t)$ va $y(t)$ - obyektning kirishi chiqishi va $\xi(t)$ - tashqi g'alayon.

Quyidagi tenglama bilan tavsiflangan etalon modelining chiqishi $y_m(t)$ bo'lsin

$$\ddot{y}_m(t) + a_{m,1} \dot{y}_m(t) + a_{m,0} y_m(t) = \mu_m r(t) \quad (2)$$

bu yerda $a_{m,i}, \mu_m$ - ma'lum doimiy koeffitsiyentlar, $r(t)$ va $y_m(t)$ etalon modelning kirish va chiqishi signali.

Adaptiv boshqarish qonunini sintez qilish uchun model bo'yicha xato usulini qo'llaniladi:

$$e(t) = y(t) - y_m(t). \quad (3)$$

Boshqarish qonuni parametrlari quydagicha aniqlanadi.

$$\dot{\theta}(t) = -\lambda e(t) \phi(t) \quad (4)$$

bu yerda

$\theta(t)$ - sozlash parametrlar vektori, λ - adaptatsiya koeffitsienti.

Boshqarishning aniqligini oshirish uchun tizimga tashqi g'alayonlarni kompensatsiyalash usulidan foydalanamiz. G'alayonlarni kuzatuvchi parametrlar ularning ta'sirini baholaydi va boshqarish qonuni ushbu baholashlar asosida moslashadi[9-10].

$$\hat{d}(t) = K(y(t) - \hat{y}(t))$$

Bu yerda $\hat{d}(t)$ - g'alayonlanish bahosi, K - kuzatuvchining koeffitsienti.

Etalon modeliga asoslangan adaptiv boshqarish tizimlari parametrik noaniqlik va tashqi buzilishlar sharoitida yuqori boshqarish samaradorligiga erishish imkonini beradi. Ulardan kimyoviy texnologik jarayonlarida foydalanish ishonchlilik, energiya samaradorligi va barqaror mahsulot sifatini ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Абдулин С.Ф. Автоматизация химических производств. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2002. – 144 с.
2. Шувалов В.В., Огаджанов Г.А., Голубятников В.А. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. – М.: Химия, 1991. – 480 с.
3. Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для вузов / Под ред. Е.Г. Дудникова. – М.: Химия, 1987. – 368 с.
4. Botirov, T., Latipov, S., Baqoyev, H., Xashimova, F., Botirov, U. Cheklangan buzilish kompensatsiyasi bilan adaptiv boshqaruv algoritmlari. E3S Web of Conferences da (2024. 525-jild, 05023-bet).
5. Цыпкин Я.З. Робастно оптимальные дискретные системы управления,

Автомат. и телемех., 1999, №3, 25–37;

6. Канушкин С В. Управление робототехническими комплексами охранного мониторинга в условиях неопределенности. Правовая информатика, 2019. №2, С.40-48.

7. Добровидов А.В. Автоматические методы выделения полезных сигналов на фоне помех в условиях непараметрической неопределенности, Автомат и телемех., 2011, №2, С.56–70.

8. Igamberdiev H. Z., Mamirov U. F. Regular algorithms for the parametric estimation of the uncertain object control // World Conference Intelligent System for Industrial Automation. - Cham: Springer International Publishing, 2020. - С. 322-328

9. Botirov T. V., Latipov Sh B., Rajabov K.B. Synthesis of interval self-adjusting regulators in adaptive control systems // Научное обозрение: актуальные вопросы теории и практики. – 2022. – С. 58-59.

10. Латипов Ш. Б. Адаптивная система управления с эталонной моделью в условиях параметрической неопределенности // Journal of Advances in Engineering Technology. 2024. №1.