

CHIZIQLI TIZIMLARDA MODAL SINTEZ USULIDAN FOYDALANIB BOSHQARISH OBYEKTINI SHAKLLANTIRISH

Latipov Shahriyor Baxtiyorovich

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

Annotatsiya: Maqolada chiziqli uzluksiz tizimlarda boshqarish obyekti shakllantirish uchun modal sintez usulini qo'llash ko'rib chiqiladi. Chiziqli tizimlarda modal sintezi turg'unlik, tezlik va aniqlikning belgilangan xususiyatlariga erishish uchun boshqarish obyektining strukturasi maqsadli shakllantirish qobiliyatini ta'minlaydi. Ushbu maqola chiziqli uzluksiz tizimlarda boshqarish obyektlarini sintez qilishda modal yondashuvni tahlil qilish va qo'llashga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: Chiziqli uzluksiz tizim, boshqarish obyekti, ta'sirlari, boshqarish tizimi, modal sintez usuli, xarakteristikasi tenglama, yopiq kontur.

Abstract: The article considers the application of the modal synthesis method to form a control object in linear continuous systems. Modal synthesis in linear systems provides the ability to purposefully form the structure of the control object to achieve the specified properties of stability, speed and accuracy. This article is devoted to the analysis and application of the modal approach to the synthesis of control objects in linear continuous systems.

Key words: Linear continuous system, control object, effects, control system, modal synthesis method, characteristic equation, closed loop.

Hozirgi kunda avtomatik boshqarish tizimlari ular bilan o'zaro aloqada bo'lgan obyektlarning aniq matematik tavsifini talab qiladi. Bunday obyektlarni sintez qilishning samarali usullaridan biri modal usul bo'lib, tizimning o'ziga xos qiymatlari va vektorlari orqali dinamik xususiyatlarini hisobga olishga imkon beradi. Sintezning modal usuli odatda dastlabki sharoitlarda sinov rejimida ishlaydigan tizimlarni hisoblash uchun ishlatiladi. Hisoblash tartibi tizimning modal xarakteristikalarini bilan bog'liq bo'lgan xarakteristik tenglamaning ildizlaridan foydalanishga asoslanganligi sababli, sintez usuli "modal" deb ataladi[1-4].

Boshqarish obyektining matematik modeli holat o'zgaruvchilari bilan ifodalangan holat uchun usulning asosiy munosabatlarini ko'rib chiqaylik.

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu + M(t), & x \in R^n, \\ y = Cx, & u \in R^m, y \in R^m. \end{cases} \quad (1)$$

Yopiq tizimning xatti-harakatlariga qo'yiladigan talablar o'tkinchi jarayonlarni baholash shaklida uzatish funksiyasi shakllantiriladi: $t_p \leq t_p^*$ va $\sigma \leq \sigma^*$, undan murakkab tekislikda ildizlarning kerakli taqsimotiga o'tish mumkin. Tanlangan ildizlar asosida yopiq tizimning kerakli xarakteristikasi tenglamasi hosil bo'ladi

$$p^n + c_p p^{n-1} + \dots + c_2 p + c_1 = 0. \quad (2)$$

Sintez usuli proporsional holatga mutanosib nazorat qonunini ko'rsatishni o'z ichiga oladi

$$u = Kx \quad (3)$$

K – noma'lum koeffitsientlar matritsasi.

Boshqarish algoritmini (1) tenglamalariga (3) almashtirgandan so'ng, biz yopiq tizim tenglamalarini olamiz

$$\begin{cases} \dot{x} = (A + BK)x + M(t) \\ y = Cx \end{cases} \quad (4)$$

va uning xarakteristik tenglamasini yozamiz.

$$\det[pI - (A + BK)] = p^n + a_n(K)p^{n-1} + \dots + a_2(K)p + a_1(K) = 0 \quad (5)$$

Rostlagich matritsasining noma'lum koeffitsientlari shunday aniqlanishi kerakki, yopiq konturli tizimning ishlash sifati belgilangan hisob-kitoblarga mos keladi. Buning uchun yopiq tizimning xarakteristik tenglamasi (5) kerakli (2) ga tenglashtiriladi va matritsa elementlarini hisoblash uchun K munosabatlar shaklda olinadi.

$$a_i(K) = c_i, \quad i = \overline{1, n}. \quad (6)$$

Umumiy holatda $a_i(K)$ bog'liqlik chiziqli bo'lmagan bo'lishi mumkinligi sababli, K tenglamalari birinchi navbatda kanonik shaklda yozilgan bir kanalli obyekt uchun ham (6) ifoda yordamida matritsa koeffitsientlarini topish har doim ham mumkin emas[5-6].

Ko'pincha uzatish funksiyasidan foydalangan holda chiziqli bir kanalli obyektini tasvirlash qulayroqdir. Quyidagi uzatish funksiyasi bilan tavsiflangan boshqarish obyektini ko'rib chiqamiz.

$$W_0 = \frac{B(p)}{A(p)} = \frac{b_{m+1}p^m + b_m p^{m-1} + \dots + b_1}{p^n + a_n p^{n-1} + \dots + a_1} \quad (7)$$

bunda $m \leq n$.

Modal sintez usuli xarakteristik tenglamaning ildizlari bilan aniqlanadigan boshlang'ich shartlarga tizimning berilgan javobini ta'minlaydi. Ildizlar, o'z navbatida, Uzatish funksiyasi shartlari shaklida dinamikaga qo'yiladigan talablar asosida tanlanadi. Bundan tashqari, statik holatda quyidagi baholar shaklida ya'ni $\lim_{t \rightarrow \infty} y(t) = v \quad \Delta^0 \leq \Delta_*^0$ aniqlik bilan qoniqtirilishi kerak. Shunday qilib, sintezning vazifasi yopiq tizimda ildizlarning kerakli taqsimlanishini va kerakli statikani ta'minlashdan iborat[7-8].

Modal sintez chiziqli tizimlarda boshqarish obyektlarining dinamik xususiyatlarini shakllantirish uchun kuchli vositadir. Uning qo'llanilishi oldindan belgilangan xususiyatlarga ega modellarni loyihalash imkonini beradi, bu aniq va ishonchli avtomatik boshqarish tizimlarini ishlab chiqishda ayniqsa muhimdir. Biroq, uning samaradorligi matematik tavsifning to'g'riligiga va nazorat qilish shartlariga muvofiqligiga bog'liq. Modal sintezni kompensatsiya va moslashtirish usullari bilan birlashtirish zamonaviy boshqaruish tizimlarida qo'llash doirasini sezilarli darajada kengaytirish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Востриков А. С. Экстремальные и оптимальные системы автоматического управления: учеб. пособие / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001.