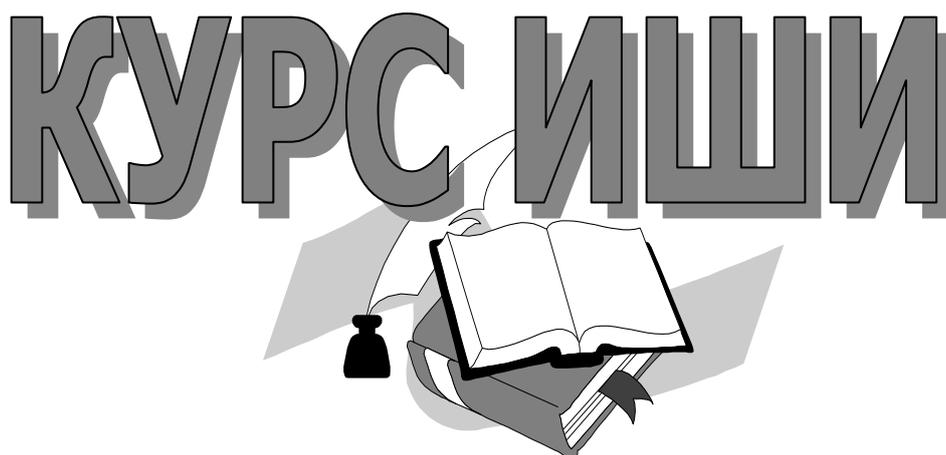


**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

«Технологик жараёнларни автоматлаштириш ва
компьютерлаштириш» кафедраси

«Автоматик бошқариш назарияси» фанидан



Бажарди: 22-10 гуруҳ талабаси

Усанов М.

Қабул қилди: Халматов Д.А.

Тошкент – 2013

К И Р И Ш

Саноатда кимё, озиқ – овқат ва бошқа тармоқларининг амалдаги корхоналарини замоналаштириш ва янгиларини яратиш ишлаб чиқиш жараёнларини автоматлаштиришнинг турли масалаларини ҳал қилиш билан боғлиқ катта ҳажмдаги ишларни бажаришни кўзда тутди. Автоматлаштириш системаларини ишлаб чиқиш ва бевосита ишлаб чиқариш жараёнларига жорий қилиш – кўп босқичли жараёндир.

Автоматлаштириш ва бошқариш техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири бўлиб, у ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, маҳсулот сифатини юқори даражага кўтариш, харажатларни камайтириш, ишлаб чиқариш жараёнида хавфсизликни таъминлаш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш учун хизмат қиладиган асосий омил бўлиб ҳисобланади.

Технологик жараёнлар ва ёрдамчи хизматларни автоматлаштириш фақат ишлаб чиқариш техникасини такомиллаштириш ва меҳнат шароитини яхшилаш билангина эмас, балки ишлаб чиқариш рентабиллигини ошириш, бирлик маҳсулотга кетадиган моддий ва меҳнат харажатларини камайтириб, унинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини ошириш билан боғлиқ.

Автоматик системалар вақт диапазонида ва частота диапазонларида ишлаши мумкин. Амалиёт шуни кўрсатадики, частота диапазонидаги ҳисобларни вақт диапазонидагига нисбатан меҳнати оздир. Саноат ростилаш системаларининг асосий вазифаси бошқарилаётган катталиқни берилган қийматда ушлаб туриш ва уни системага қўйилган ростилаш сифатига мос ҳолда бошқариб туришдан иборатдир.

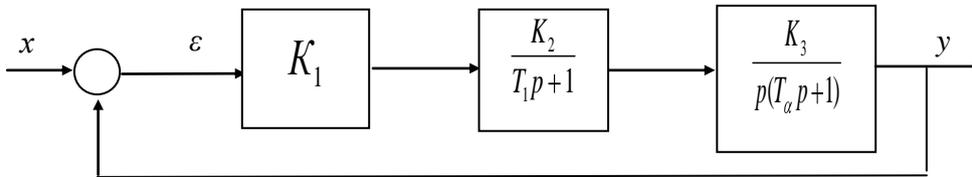
Автоматлаштириш ва бошқариш назарияси юқоридаги таъкидлаб ўтилганларидан ташқари жуда кўп технологик жараёнларни назарий жиҳатдан ўрганиб, унга кетадиган сарф-харажатларни, фойдани ва шу жараённи узлуксиз ишлашини таъминлаб беради. Технологик жараённи ишлашини ва маҳсулот сифатини пасаймаслигини, ишлаётган система турғун ёки нотурғунлигини кўрсатиб туради.

Вариант-1.

1. Чизиқли АБСни анализ ва синтез қилиш

Ҳисоблаш учун берилган:

а) структур схемаси



б) элементларнинг узатиш коэффициентлари:

$$K_2=21 ; \quad K_3=3 \text{ град/с};$$

в) элементларнинг вақт доимийлиги:

$$T_1=0.05 \text{ с}; \quad T_2=0.3 \text{ с};$$

г) кириш сигналининг ўзгариш тезлиги:

$$v = \frac{dx}{dt} = 20 \text{ град/с};$$

д) синтез қилинаётган системага талаблар:

- тезлик хатолиги $\varepsilon \leq 0.2 \text{ град/с};$
- ўтаростлаш қиймати $d \leq 18 \text{ } \%$;
- ўткинчи жараён вақти $t_{\ddot{y}} \leq 0.3 \text{ с};$

1.1. Берилган аниқлик асосида системанинг ва олдинги кучайтиргичнинг зарурий узатиш коэффициентларини аниқлаш

Системанинг зарурий узатиш коэффициенти $K_3=145$ берилган структур схема учун қуйидаги формула бўйича топилади:

$$K_3 \geq \frac{v}{\varepsilon_i} = \frac{20}{0.2} = 100$$

Кучайтириш элементининг узатиш коэффициенти қуйидагича топилади:

$$K_1 = \frac{K_3}{PK} = \frac{100}{21 * 3} = 1.59$$

Сон қийматларни қўйиб, $K_1=1.59$ ни топамиз.

1.2. Системанинг узатиш функцияларини топиш ва турғунлик частота мезони асосида системанинг турғунлигини анализ қилиш

Берилган системанинг узатиш функциялари қуйидаги формулалардан топилади:

$$W_o(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p) = \frac{K_1 K_2 K_3}{p(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)} = \frac{21 * 3 * 1.59}{p(0.05 * p + 1) * (0.3 * p + 1)}$$

$$W_o(p) = \frac{W_o(p)}{1 + W_o(p)} = \frac{K_1 K_2 K_3}{p(T_1 p + 1)(T_2 p + 1) + K_1 K_2 K_3} = \frac{21 * 3 * 1.59}{p(0.05 * p + 1) * (0.3 * p + 1) + 21 * 3 * 1.59}$$

Берилган системанинг турғунлигини текшириш учун очиқ системанинг АФХси қурилади. АФХни ЭХМда ҳисоблаш мумкин.

АФХ қуйидаги тартибда ҳисобланади:

$$W_o(p) \longrightarrow W_o(j\omega) = U(\omega) + jV(\omega) \begin{cases} \rightarrow U(\omega) \\ \rightarrow V(\omega) \end{cases}$$

Кейин ω га 0 дан ∞ гача қийматлар берилиб, АФХ қурилади ва Найквист мезони бўйича берк системанинг турғунлиги топилади. Бизнинг мисолимизда

$$W_u(j\omega) = \frac{K}{j\omega(j\omega T_1 + 1)(j\omega T_2 + 1)} = \frac{100}{j\omega(j\omega 0.05 + 1)(j\omega 0.3 + 1)}$$

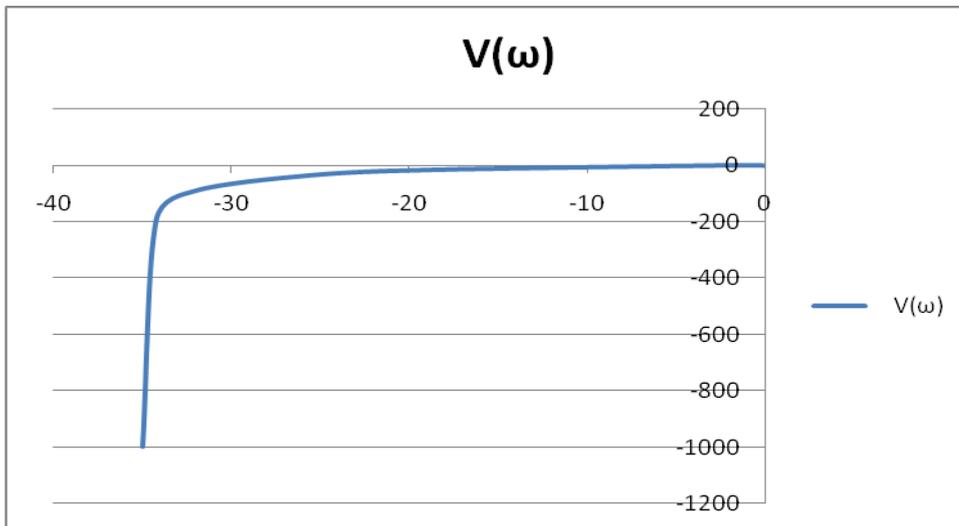
$$U(\omega) = \frac{-K\omega^2(T_1 + T_2)}{\omega^4(T_1 + T_2)^2 + (\omega^3 T_1 T_2 - \omega)^2} = \frac{-100\omega^2(0.05 + 0.3)}{\omega^4(0.05 + 0.3)^2 + (\omega^3 0.05 * 0.3 - \omega)^2}$$

$$V(\omega) = \frac{K\omega(\omega T_1 T_2 - 1)}{\omega^4(T_1 + T_2)^2 + (\omega^3 T_1 T_2 - \omega)^2} = \frac{100\omega(\omega 0.05 * 0.3 - 1)}{\omega^4(0.05 + 0.3)^2 + (\omega^3 0.05 * 0.3 - \omega)^2}$$

ω ни 0 дан ∞ гача ўзгартириб АФХни қурамыз (1-расм). Бунинг учун юқоридаги формулага сон қийматларни қўйиб жадвал чизиб оламиз ва графигини қурамыз.

1-жадвал

ω	$U(\omega)$	$V(\omega)$
0,1	-34,9677	-998,926
0,5	-34,2084	-194,7438
1	-32,03	-90,14162
2	-25,4805	-34,21666
3	-18,9115	-15,57948
10	-2,8	0,4
15	-1,05412	0,4768627
20	-0,47297	0,3378378
30	-0,13133	0,1563477
50	-0,02136	0,0445529
100	-0,00149	0,0063605



1-расмдан кўриниб турибдики, $W_0(j\omega)$ координаталари $(-1; j0)$ нуктани камраб олган. Демак, берилган берк система нотўғридир.

1.3. Берилган системанинг логарифмик частота характеристикасини қуриш

Берилган очик системанинг ЛАЧХси $L_{\text{бн}}(\omega)$ қуйидагича чизилади: Координаталари $\omega=1$ ва $20\lg k=40$ нуктадан -20 дб/дек оғмаликда $\omega_2=1/T_2$ частотагача тўғри чизик ўтказамиз. Кейин ω_2 дан $\omega_1=1/T_1$ гача $L(\omega)$ нинг оғмалиги -40 дб/дек, ω_1 дан бошлаб -60 дб/дек бўлади. Системанинг ЛФЧХси $\varphi(\omega)$ алоҳида звеноларнин $\varphi(\omega)$ лари йиғиндисига тенг бўлади.

$$\varphi_{\text{бн}}(\omega) = -90^\circ - \arctg\omega T_1 - \arctg\omega T_2 = -90^\circ - \arctg 0.05\omega - \arctg 0.3\omega$$

Частота ω га 0 дан ∞ гача қийматлар бериб $\varphi_{\text{бн}}(\omega)$ ни ҳисоблаймиз (2-расм). Турғунлик логарифмик мезонига биноан система нотурғундир, чунки $\omega_{\text{КБ}} > \omega_{\text{СБ}}$, бунда $\omega_{\text{КБ}}$, $\omega_{\text{СБ}}$ берилган системанинг кесишиш ва сўниш частоталари. Логарифмик частоталар орқали олинган хулоса текширилаётган система турғунлиги ҳақидаги Найквист мезони ёрдамида олинган хулосани тасдиқлайди.

2-жадвал.

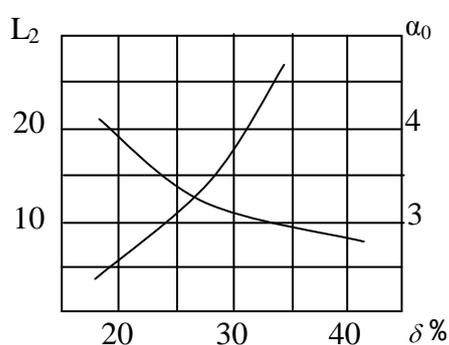
ω	-90	$\arctan T_1 \omega$	$\arctan T_2 \omega$	sum
0	-90	36,7	0,233	-90
0,1	-90	36,7	0,233	-166,093
0,5	-90	36,7	0,233	-183,526
1	-90	36,7	0,233	-191,555
5	-90	36,7	0,233	-229,046
10	-90	36,7	0,233	-246,616
20	-90	36,7	0,233	-257,81
50		36,7	0,233	-265,063
100	-90	36,7	0,233	-267,527

1.4. Зарурий системанинг ЛАЧХ ва ЛФЧХ сани қуриш

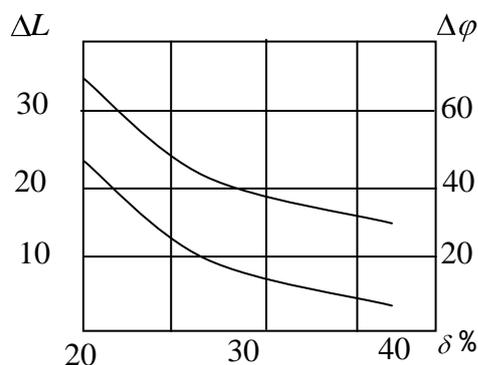
Очиқ системанинг зарурий логарифмик характеристикалари лойиҳалаштириладиган системага қўйилган қуйидаги талаблар орқали қурилади; керакли кучайтириш коэффициенти, системанинг астатизми даражаси, ўткинчи жараён вақти, ўтаростлаш қиймати.

ЛАЧХнинг паст частотали қисми очиқ системанинг кучайтириш коэффициенти ва астатизми γ даражаси билан аниқланади. Бу қисм оғмалиги -20γ дБ/дек га тенг бўлиб, ординатаси $20\lg K$ ва абциссаси $\omega=1$ нуқтадан ўтади, бунда γ -астатизм тартиби, K -системанинг керакли кучайтириш коэффициенти. Коррекловчи элемент содда бўлишлиги учун бу қисм иложи борида берилган система ЛАЧХси билан устма-уст тушиши керак.

Амплитудавий характеристиканинг ўрта частотали қисми энг аҳамиятга эга қисмидир, чунки системани ўткинчи жараён сифатига асосан шу қисм характери билан аниқланади. Кесишиш частотаси $\omega_{Кс}$ да ЛАЧХни оғмалиги -20 дБ/дек бўлиши шарт. Кесишиш частотаси ўткинчи жараён вақти $t_{\dot{\gamma}}$ ва ўта ростлаш қиймати δ билан аниқланади: $\omega_{Кс} \geq \alpha_0 \pi t_{\dot{\gamma}}$ бунда α_0 коэффициент δ га асосан танланади (3-расм).



3-расм L_2 ва α_0 нинг δ га боғлиқлик графиклари



4-расм ΔL ва $\Delta\varphi$ нинг δ га боғлиқлик графиклари

Зарурий ЛАЧХнинг ўрта қисми чап ва ўнг томонларга модуль бўйича L_1 ва L_2 га етгунча давом эттирилади. L_1 ва L_2 қийматлар δ га боғлиқ ҳолда топилади (3-расм). L_1 ва L_2 га мос келувчи частоталарни ω_{2c} ва ω_{3c} орқали белгилаймиз. Шунинг ҳисобига олиш керакки, агар $\omega_{2c} - \omega_{3c}$ ва $\omega_{Кс} - \omega_{3c}$ интерваллар қанча катта бўлса δ нинг қиймати шунча кичик бўлади. ЛАЧХнинг ўрта қисми паст частотали қисм билан оғмалиги -40 дБ/дек -60 дБ/дек бўлган кесма орқали туташтирилади.

ЛАЧХнинг юқори частотали қисми системанинг динамикасига таъсир кўрсатмайди, шунинг учун бу қисмни ихтиёрий равишда олиш мумкин. Бу қисмни қуришда корректловчи қурилманинг соддароқ бўлишига интилиш лозим.

Зарурий ЛАЧХни қуриш тартиби:

Қўйилган талаблар | $\rightarrow L_3(\omega) \rightarrow W_3(p) \rightarrow \varphi_3(\omega) \rightarrow \Delta L, \Delta \varphi \rightarrow$

$K\zeta, \delta, t_y, \text{ЛБН}(\omega)$

сифатни баҳолаш.

Қурилатган мисол учун $\omega_{\kappa 3} = \frac{a_0 \pi}{t_y} = \frac{2 * 3,14}{0,3} \approx 21c^{-1} (\lg \omega_{\kappa 3} = 1,32)$ нуктадан -20дБ/дек

оғмаликда тўғри чизик ўтказамиз. ω_{23} ва ω_{33} частоталарни L_1 ва L_2 асосида топамиз ($\delta = 19\%$ да графикдан $L_1=L_2=12 \div 15\text{дБ}$) L_2 нинг бошқа қисмларини чизиш 2-расмда кўрсатилган. $L_3(\omega)$ га асосан узатиш функциясини ёзамиз:

$$W_3(p) = \frac{K(T_{23}p + 1)}{p(T_{13}p + 1)(T_{33}p + 1)} = \frac{100(1.3p + 1)}{p(0.9p + 1)(21p + 1)}$$

Зарурий системанинг ЛЧФХси қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\begin{aligned} \varphi_3(\omega) &= -90^\circ - \arctg T_{13} \omega + \arctg T_{23} \omega - \arctg T_{33} \omega = \\ &= -90 - \arctg 0.9 \omega + \arctg 1.3 \omega - \arctg 21 \omega \end{aligned}$$

ω	-90	$\arctan T_{13} \omega$	$\arctan T_{23} \omega$	$\arctan T_{33} \omega$	sum
0	-90	0	0	0	-90
0,3	-90	64,98311	19,44003	0,455936	-135,999
0,5	-90	74,35775	30,46554	0,759864	-134,652
1	-90	82,03039	49,63546	1,519461	-123,914
3,3	-90	87,57073	75,55596	5,002647	-107,017
5	-90	88,39614	80,35195	7,554996	-105,599
10	-90	89,19791	85,14154	14,85605	-108,912
33	-90	89,75693	88,52453	41,19735	-112,43
50	-90	89,83957	89,02607	52,98436	-123,798

$L_3(\omega)$ ва $\varphi_3(\omega)$ ларга асосан амплитуда ва фаза бўйича имкониятлар ΔL ва $\Delta \varphi$ ни топамиз; $\Delta L = \infty$, $\Delta \varphi = 65^\circ$ Графикдан аниқланишича (4-расм) берилган $\delta \leq 18\%$ бажарилиши учун $\Delta L \geq 18\text{дБ}$, $\Delta \varphi \geq 58^\circ$ бўлиши керак. Демак, қурилган $L_3(\omega)$ системага қўйилган талабларни қаноатлантиради.

1.5. ЛЧХлар асосида корректловчи қурилмани қуриш

Системанинг динамик кўрсаткичларини таъминлаш учун кетма-кет, параллел ва аралаш коррекциялар қўлланилади. Бу коррекцияларнинг ҳар бири ўз камчилик ва ижобий томонларига эга.

Параллел коррекцияни ҳисоблаш тартиби:

1. Берилган система ЛАЧХси $L_{\text{бн}}(\omega)$ қурилади
2. Системага қўйилган талаблар асосида зарурий система ЛАЧХси қурилади.
3. Қурилган ЛАЧХларга биноан уларга мос келувчи ЛФЧХлар қурилади.
4. Корректловчи қурилманинг уланиш жойи белгиланади ва қурилма параллел уланган қисми ЛАЧХси чизилади.
5. Параллел уланган корректловчи қурилма ЛАЧХси топилади.

$$L_n(\omega) = L_{\text{бн}}(\omega) - L_3(\omega) - L_{\text{yo}}(\omega)$$

6. Топилган $L_n(\omega)$ га асосан энг сода корректловчи қурилма схемаси танлади.

Корректловчи қурилма кетма-кет уланганда унинг ЛАЧХси (4 ва 5 пунктлар ўрнига) қуйидаги формула бўйича топилади.

$$L_k(\omega) = L_3(\omega) - L_{\text{бн}}(\omega)$$

Қайси хил коррекцияни танлаш берилган система хусусиятлари ав унга қўйилган талабларга боғлиқдир. Баъзан аралаш коррекция ҳам қўлланилади.

Кўрсатилаётган мисол учун корректловчи элементни узатиш функцияси $W_{\text{yo}}(p) = K_2 / (pT_1 + 1)$ бўлган звенога параллел улаймиз.

1-6 пунктларни бажариб ва ўзгармас ток корректловчи звенолари жадваларидан корректловчи элемент ЛАЧХси ва схемасини топамиз.

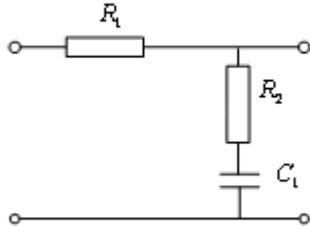
$$W_k(p) = \frac{G_o(T_{13}p + 1)(T_{33}p + 1)}{(T_{23}p + 1)(T_2p + 1)} = \frac{0.01(0.9p + 1)(21p + 1)}{(1.3p + 1)(0.3p + 1)}$$

Бу корректловчи қурилмани икита корректловчи типик звеноларни, яъни дифференциалловчи ва интегралловчи звеноларни кетма-кет улаб ҳосил қилиш мумкин (5-расм). Резисторлар ва конденсаторлар қиймати жадвалларда берилган формулалар ва ЛАЧХдан топилган қуйидаги катталиклар орқали топилади: $T_{13}=0.9\text{с}$, $T_2=0,3\text{с}$, $T_{33}=21\text{с}$, $T_{23}=1,3\text{с}$.

Номаялум тенгламалар сони тенгламалар сонидан кўп бўлган тақдирда бази элементлар (резистор ва конденсаторлар) параметрлари ихтиёрий берилиши мумкин. Корректловчи звеноларни ўзаро кетма-кет уланганда уларнинг кириш ва чиқиш қаршиликларини мослаштиришга аҳамият бериш зарур. Бунинг учун улар оралиғига мословчи қурилма қўйилади ёки

$Z_{1\text{чик}} \ll Z_{2\text{кир}}$ (10-50 марта) шарт бажарилишига эришиш лозим.

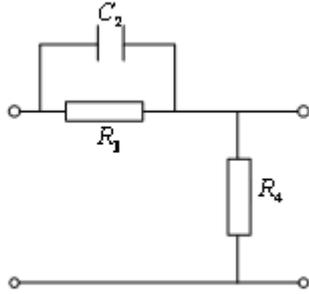
Агар танланган корректловчи қурилма ҳисобланганидан фарқ қилса, унда схемага уланган корректловчи қурилмани ҳисобга олинган ҳолда корректланган схема узатиш функцияси $W_{\text{кк}}(p)$ топилади. Кўрилатган мисолда $W_{\text{кк}}(p) = W_3(p)$, шунинг учун кейинги ҳисобларда $W_3(p)$ ни ишлатиш мумкин. Корректланган системанинг структур схемаси (6-расм) да берилган.



$$W(p) = G_0 \frac{1+T_{13}p}{1+T_2p}, \text{ бу ерда } G_0=K=100; T_{13}=0.9 \text{ с};$$

$$\begin{cases} T_{13}=R_2C_1; \\ T_2 = T_{13}(1+R_1/R_2). \end{cases} \quad T_2=0,3 \text{ с}$$

$C_1=1 \text{ мкФ}$, а $R_1=2,5 \text{ кОм}$
 $R_2=0,33/10^{-6}=3,3 \text{ МОм}$



$$W(p) = G_0 \frac{1+T_{33}p}{1+T_{23}p}, \text{ бу ерда } G_0 = K = \frac{R_3}{R_3+R_4}; T_{33}=21 \text{ с};$$

$$\begin{cases} T_{23}=1,3 \text{ с} \\ T_{33} = R_3C_2; \\ T_{23} = KT_{33}. \end{cases}$$

$R_4=5 \text{ кОм}$; $C_2=1 \text{ мкФ}$
 $R_3=0,006/10^{-6}=6 \text{ кОм}$

- $R_1=2,5 \text{ кОм}$
- $R_2=3,3 \text{ МОм}$
- $R_3=6 \text{ кОм}$
- $R_4=5 \text{ кОм}$
- $C_1=1 \text{ мкФ}$
- $C_2=1 \text{ мкФ}$

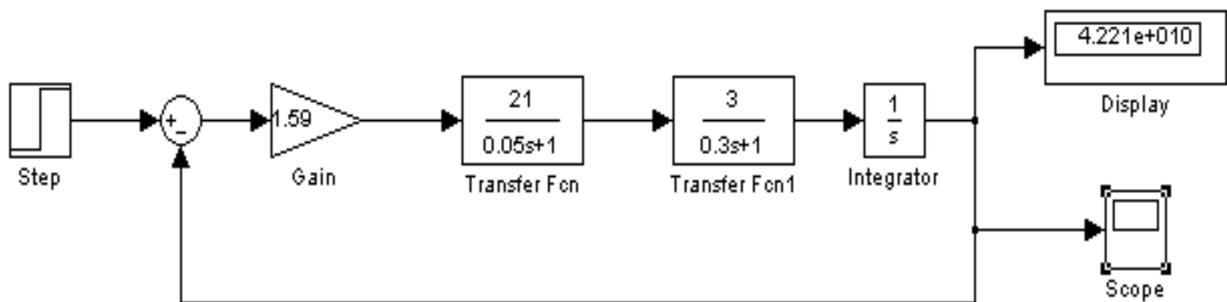
1.6. Ўткинчи жараёни ЭҲМда ҳисоблаш

Ўткинчи жараёни ҳар хил усуллар ёрдамида ҳисоблаш мумкин.

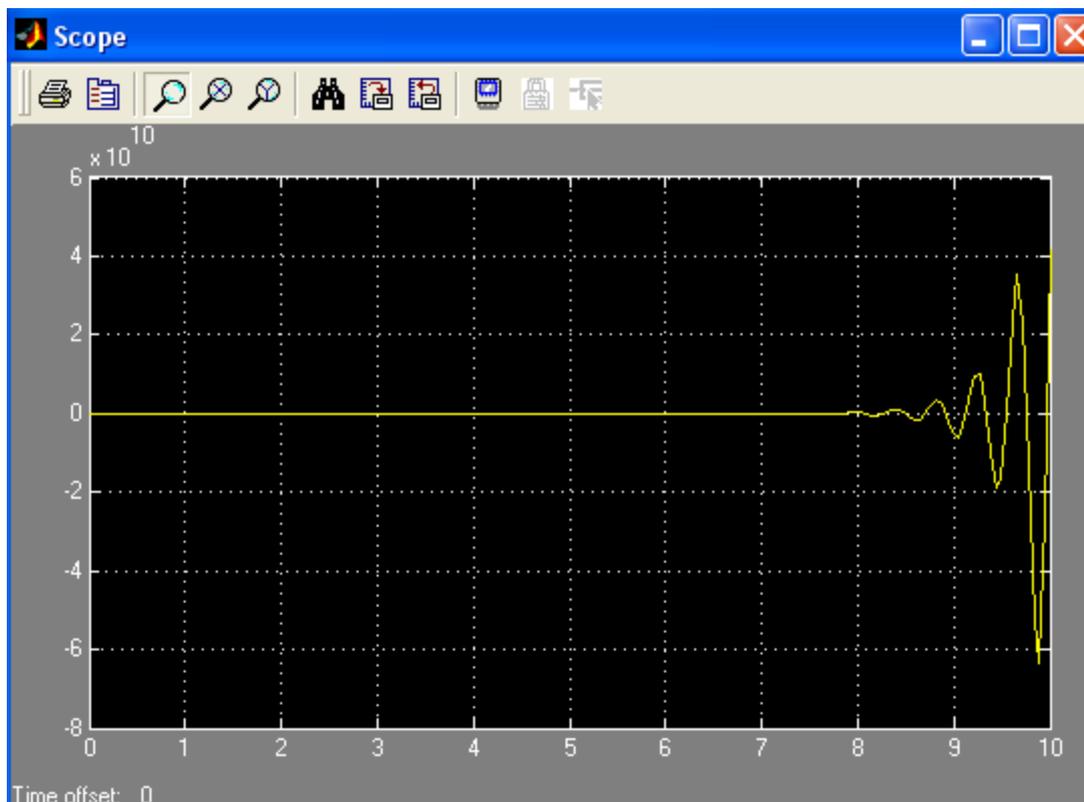
Ўткинчи жараёни лаш учун ЭҲМ да ўрнатилган «Matlab» дастуридаги Simulink қисм дастуридан фойдаландик.

Структура схемани «Matlab»да қуришни тартиби.

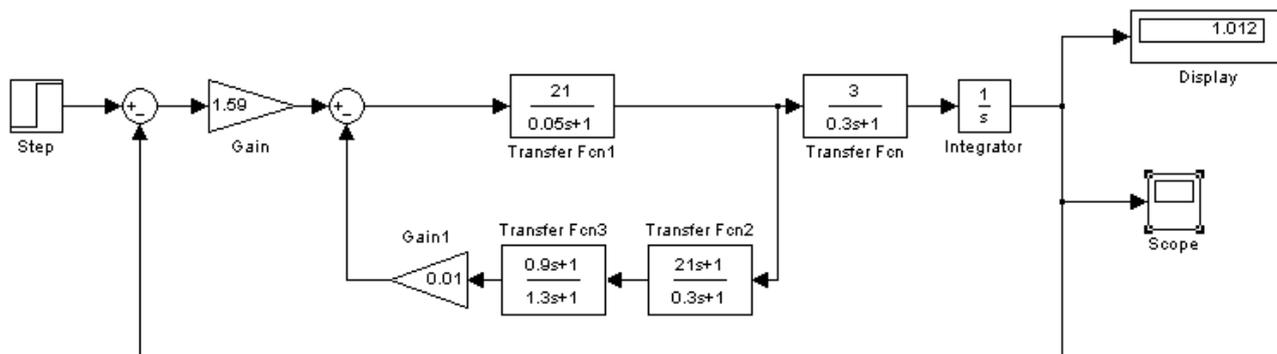
1. «Matlab» дастури ишга туширилади.
2. **Simulink** дастури ишга туширилади.
3. Берилган системанинг структура схемаси йиғилади (5-расм)
« » тугмачаси ва «scope»босилади ва керакли натижа олинади(6-расм)



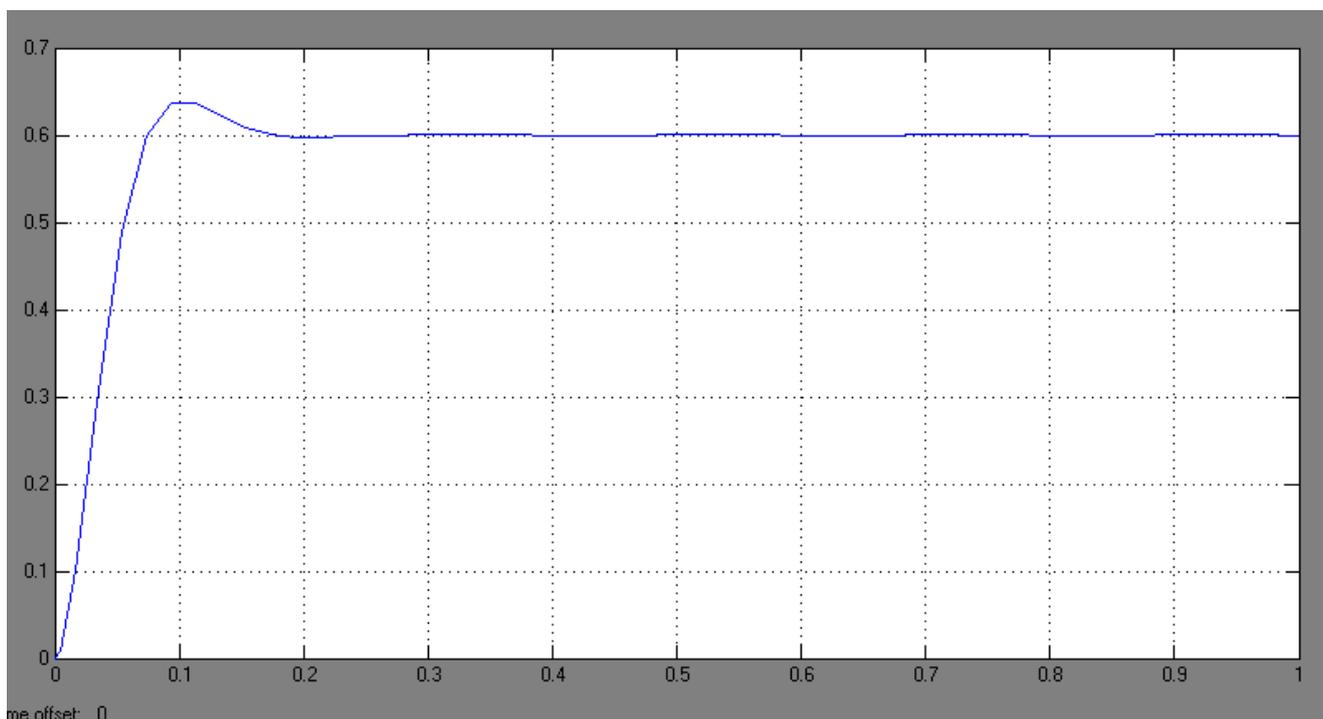
6-расм. Берилган системанинг структур схемаси



7-расм . Берилган системанинг бирлик поғонали кириш таъсиридаги ўткинчи жараёни графиги



8-расм. Корректланган системанинг структур схемаси



9-расм . Корректланган системанинг бирлик поғонали кириш таъсиридаги ўткинчи жараёни графиги

Графикдан ўтаростлаш қиймати

$$\sigma = \frac{h_{\max} - h_{\infty}}{h_{\infty}} \cdot 100\% = \frac{0.64 - 0.6}{0.6} \cdot 100\% = 7\%$$

ни ва ўткинчи жараён вақти $t_y=0.2\text{c}$ ни топамиз. Корректланган системанинг бу қийматлаи лойиҳаланаётган системага қўйилган талабларни қаноатлантиради. Акс ҳолда зарурий система ЛАЧХси бошқатдан қурилиб, янги корректловчи қурилма топилиши лозим.

1.7. Берк системадаги қарор хатоликни ҳисоблаш

Автоматик бошқариш системаларига қўйилган асосий талаблардан бири-қарор режимда системанинг чиқишида кириш сигнаolini етарли аниқликда қайта яратишдир.

Қарор хатоликни ҳисоблаш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:

Берилган шартлар

$$\left| \begin{array}{l} \rightarrow \Phi(p) \rightarrow C_0, C_1, C_2, \dots \\ \rightarrow x^1(t), x^{11}(t), \dots \end{array} \right| \rightarrow \varepsilon(t) = C_0 x(t) + C_1 x^1(t) + C_2 x^{11}(t) + \dots$$

бунда $\varepsilon_0 = C_0 x(t)$ - ҳолат хатолик, $\varepsilon_1 = C_1 x^1(t)$ - тезлик бўйича хатолик ва ҳ.к. $\Phi(p)$ – берк системанинг хатолик бўйича узатиш функцияси

$$\Phi(p) = \frac{1}{1 + W_0(p)} \quad (16)$$

$\Phi(p)$ ни қуйидагича ёзиш мумкин

$$\Phi(p) = C_0 + C_1 p + C_2 p^2 + \dots + C_n p^n \quad (17)$$

Бу ерда C_i коэффициентлар хатолик коэффициентлари бўлиб, қуйидагича топилади:

$$C_0 = \lim_{p \rightarrow 0} \Phi(p); C_1 = \lim_{p \rightarrow 0} \frac{d\Phi}{dp}; C_2 = \frac{1}{2!} \lim_{p \rightarrow 0} \frac{d^2\Phi(p)}{dp^2}; \dots$$

Кўрилатган мисол учун:

$$C_0=0; C_1=0,008; C_2=0,025 \text{ га тенг.}$$

Корректланган система учун хатоикларни ҳар хил кириш сигналларида ҳисоблаймиз:

а) $x(t)=1(t); x^1(t)=0; x^{11}(t)=0; \varepsilon(t) = C_0 x(t) = 0$

б) $x(t)=t; x^1(t)=1; x^{11}(t)=0; \varepsilon(t) = C_1 x^1(t) = 0,08$

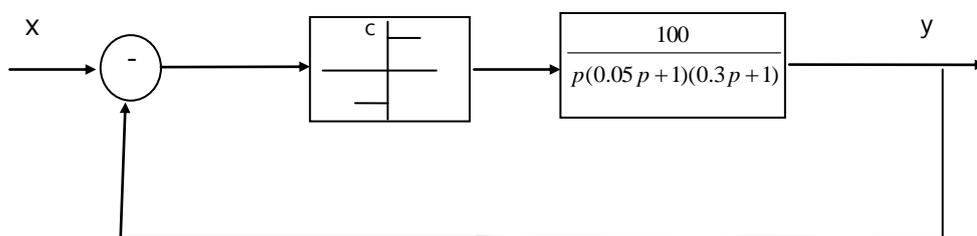
в) $x(t)=t^2; x^1(t)=2t; x^{11}(t)=2; \varepsilon(t) = 0,016t + 0,0203$

Ҳисоблаш натижаларини анализ қилиб, бу система фақат ўзгармас кириш сигналга нисбатан астатик система эканлигини айтиш мумкин.

2. Ночизиқли АБСни текшириш

Ҳисоблаш берилган:

Бу структур схема



Бу элементларнинг узатиш коэффициентлари ва вақт доимийлиги

$K=100c-1$; $T_1=0,05c$; $T_2=0,3c$

в/ ночизиқли элемент параметрлари

$C=6$

3.3.1. Ночизиқли АБСдаги автотегранишлар режимини Гольфарб методи ёрдамида текшириш

Автотегранишлар ҳосил бўлиши имконияти куйидаги тартибда текширилади:

Берилган шартлар

$$\left. \begin{array}{l} \rightarrow W_q(p) \rightarrow W_q(jw) = U_q(w) + jV_q(w) \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow U(w) \\ \rightarrow V(w) \end{array} \right. \\ \rightarrow W_H(A) = \frac{1}{\pi A} \int_0^{2\pi} f(A \sin \varphi) \sin \varphi \rightarrow Z_H(A) = -1/W_H(A) \end{array} \right\} \begin{array}{l} W_q(jw) = Z(jw) \rightarrow \\ \rightarrow Aw \end{array}$$

Бу ҳисоблаш схемасига асосан

$$W_q(jw) = W_q(p) \Big|_{p=jw} = \left[\frac{K(T_1 + T_2)}{w^2(T_1 + T_2)^2 + (1 - w^2 T_1 T_2)^2} - j \frac{K(1 - w^2 T_1 T_2)}{w^3(T_1 + T_2)^2 + w(1 - w^2 T_1 T_2)^2} \right] -$$

Сон қийматлари ўрнига қўйиб

$$U(w) = \frac{-100\omega^2(0.05 + 0.3)}{\omega^4(0.05 + 0.3)^2 + (\omega^3 0.05 * 0.3 - \omega)^2}; V(w) = \frac{100\omega(\omega 0.05 * 0.3 - 1)}{\omega^4(0.05 + 0.3)^2 + (\omega^3 0.05 * 0.3 - \omega)^2};$$

топамиз.

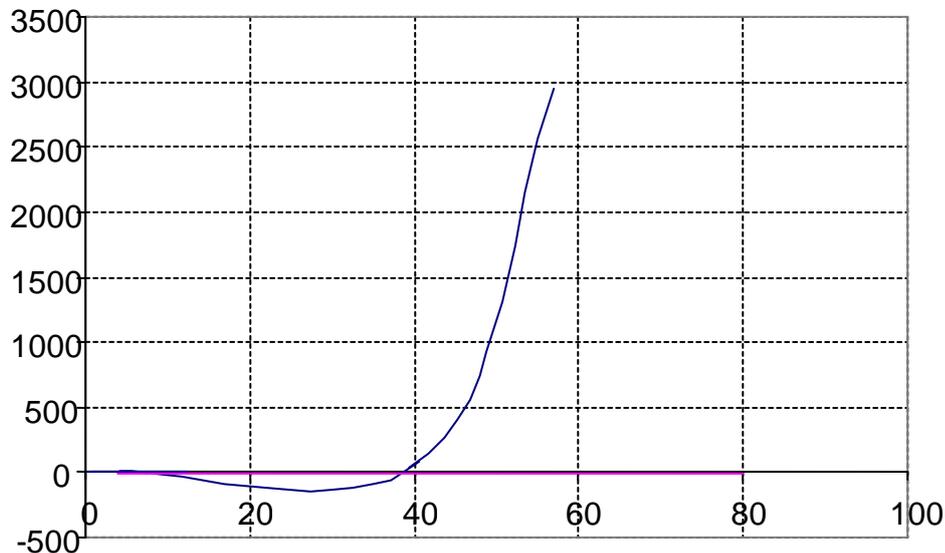
Берилган ночизиқли элементнинг эквивалент узатиш коэффициенти W_H ни дан топамиз.

$$W_H = \frac{2c}{b} \left(\arg \sin \frac{b}{a} + \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \right) \quad Z_H = -\frac{b}{2c} \left(\frac{1}{\arg \sin \frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{1}{a^2 - b^2}} \right)$$

Бу формулага b ва c нинг сон қийматларини қўйиб ва 0 дан ∞ гача ўзгартириб комплекс текисликда $Z_H(A)$ ни чизамиз. Шу текисликда w га 0 дан ∞ гача қиймат бериб $W_c(jw)$ ни қурамиз. Рамсда $Z_H(A)$ ни юқори қисми A нинг $0 \leq A < 15$ ва пастки қисми $15 \leq A < \infty$ қийматларига мос келади. Гольдфарм методига асосан турғун автотебранишларга $Z_H(A)$ нинг пастки қисмидаги $Z_H(A)$ ва $W_c(jw)$ нинг ўзаро кесишиш нуқтаси мос келади, чунки бу нуқта $Z_H(A)$ эгри чизиғи A ошиши билан чязиқли қисм АФХси ўраб олган контирнинг ичкари томонидан ташкари томонига чиқаяпти.

Жадвал-4

ω	$U(\omega)$	$V(\omega)$	A	$W_H(A)$	$Z_H(A)$
2	-42,56097957	-35,9533	1000	6,6896315	-102,14273
3	-30,32111775	-9,91589	900	6,8551397	-92,398362
4	-19,85366266	0,493872	800	7,0620234	-82,577999
5	-12,26666667	4,088889	700	7,3280144	-72,675847
6	-7,275689009	4,751181	600	7,6826653	-62,684877
7	-4,175264332	4,301251	500	8,1791702	-52,596316
8	-2,314149247	3,54298	400	8,9239164	-42,398787
9	-1,221088931	2,795461	300	10,165142	-32,076712



11-расм. Чизикли қисм АФХси ва ночизикли элементнинг гармоник характеристкаси.

Графикдан турғун автотебранишларга мос келувчи амплитуда (A_a) ва частота (ω_a) қийматларини топамиз. $A=\omega=15$.

Хулоса

Курс ишини бажариш давомида автоматлаштириш ва бошқариш соҳасига тааллуқли бир қанча билимларга эга бўлдик.

Системаларнинг поғонали сигнал таъсирида оладиган реакциясидан яни ўтиш жараёнининг қандай содир бўлиши ва буни система параметрларига боғлиқлигини тушуниб етдим. Система нотурғун шароитида система тегишли корректловчи қурилмани танлашни ўргандик.

Корректловчи мосламани параметрларини топиш бўйича илмий салоҳиятига эга бўлдим. Автоматлаштириш ва бошқарувга тегишли бўлган бир қанча адабиётларни ўргандим. Системаннинг турғунлик шартлари лагори́фмик амплитуда частота характеристикалари (ЛАЧХ) ҳақидаги тушунчамни бойитиб олдик.

Системада импульсли жараён кетиш қай тартибда бўлишини билиб олдим ва унинг ўткинчи жараёни графигини қуришни ўзлаштирдик.

Литература

1. Теория автоматического управления. /Под ред. Воронова А.А.-М.: Высш.шк., 1986.-367 с.
2. Макаров И.М., Менский Б.М. Линейные автоматические системы.-М.: Машиностроение, 1982.-505 с.
3. Яцугин В.А. Теория линейных непрерывных систем автоматического управления в вопросах и ответах. -М.: Высш. шк., 1986.-224 с.
4. Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления /Под ред. Бессекерского В.А. –М.: Наука, 1978.-510 с.
5. Юсупбеков Н. Р., Гулямов Ш.М., Зиядуллаев А.С. Автоматизация технологических процессов производства растительных масел. -Ташкент. 1973.-216с.
6. Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для вузов./ Под. ред. Е. Г. Дудникова. - М.: Химия, 1987.
7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в металлургии: Учебное пособие /Медведев Р.Б., Бондарь Ю.Д., Романенко В.Д. - Металлургия, 1987.
8. Автоматизация технологических процессов пищевых производств. Учебное пособие / Под. ред. Е. Б. Карпина.-М.: Агропромиздат,1985.
9. Автоматизация технологических процессов лёгкой промышленности: Учебное пособие / Под.ред. Л. Н. Плужникова. - М: Высшая школа, 1984.
10. Вершинин О. Е. Применение микропроцессоров для автоматизации технологических процессов.- Л.: Энергоиздат, 1986.
11. Справочник проектировщика автоматизированных систем управления производственными процессами /Под. ред. Г. Л. Смилянского.-М.: Машиностроение, 1983.
12. Алиев Р. А. Принцип инвариантности и его применение. -М.: Энергопромиздат, 1985.
13. Основы автоматизации управления производственными процессами./ Под. ред. В. В. Овчинникова.- М.: Мир, 1983.
14. Рей У. Методы управления технологическими процессами: Пер. с англ. - М.: Мир, 1983.
15. Цирлин А. М. Оптимальное управление технологическими процессами.- М.: Энергопромиздат, 1986.
16. Юсупбеков Н. Р., Бабаянц А. И., Мунгиев А. Управление процессами ферментации с применением микроЭВМ.- Ташкент: Фан, 1987.
17. Основы управления технологическими процессами / Под. ред. Н. С. Райбмана/ М.:Наука, 1978.
18. Основы теории оптимального управления / Под. ред. В.Ф. Кротова. М.: Высшая школа,1990.