

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL
SANOAT INSTITUTI

“TJICHA va B” kafedrası

Matlab dasturi muhitida paxtani quritish texnologik jarayonining
dinamikasini tadqiq etish

Bajardi: Sobirov B.
Raxbar: Xalmatov D.A.

MUNDARIJA

KIRISH	4
1-BOB. QURITISH JARAYONINING ISH REJIMINI TAHLIL QILISH.	6
1.1 Paxtani quritish jarayoni boshqarish obyekti sifatida.....	6
1.2 Obyektning rostlanuvchi parametrlarini tanlash va asoslash... ..	11
1.3 2SB-10 barabanining boshqarish sistemasini tahlili.	15
2 – BOB. BOSHQARISH OBYEKTLARINI TADQIQ QILISHDA	
MATLAB DASTURIY TA’MINOTINING IMKONIYATLARI	19
2.1. Matlab – dinamik jarayonlarni tadqiq qilish muhiti.	19
2.2. Control system toolbox-avtomatik boshqarish tizimlarini modellash.	24
2.3. Quritish jarayonining statik xarakteristikasi.	32
2.4. Jarayonni dinamik modelashtirish	39
3-BOB. QURITISH JARAYONINI MATLAB DASTURIDA	
IMITATSIYA QILISH.	44
3.1. Quritish jarayonini Matlab dasturi shakinlantirish.	44
3.2 Rostlagichning roslash parametrlarini sozlash.	51
Mehnat muxofazasi va ekologiya.	56
Iqtisodiy qism.	62
Xulosa	67
Foydalanilgan adabiyotlar.	68

KIRISH

O'zbekiston Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2017-2021 yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakat strategiyasi haqidagi farmonni imzoladi. Strategiya loyihasi dolzarb hamda aholi va tadbirkorlarni tashvishga solayotgan masalalarni atroflicha o'rganish, qonunchilik, huquqni muhofaza qilish amaliyoti va xorijiy tajribani tahlil qilish yakunlari bo'yicha ishlab chiqilgan. Harakatlar strategiyasi 5 bosqichda amalga oshirilib, ularning har biri bo'yicha yil nomlanishidan kelib chiqqan holda alohida bir yillik davlat dasturini tasdiqlashni nazarda tutadi. Shuning bilan Prezident Shavkat Mirziyoyev 2018-yilni «Faol tadbirkorlik, innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni qo'llab-quvvatlash yili» deb e'lon qildi. Maskur mulohazalar bevosita yurtimizdagi ishlab chiqarish sanoatini, balki to'qimachilik sanoatini rivojlanishiga ham keng zamin yaratadi. [1].

Bugungi kunda ko'lami tobora kengayib, chuqurlashib borayotgan jaxon moliyaviy iqtisodiy inqiroziga baho berilar ekan, ko'pgina xalqaro va ekspert mutaxassislar bu inqirozning sabablari va yanada avj olishi bilan bog'liq prognozlarida javoblardan ko'proq savollarga duch kelishmoqda. Jahon moliyaviy iqtisodiy inqirozi kuchayib borayotgan hozirgi paytda fermer xo'jaliklari qishloq xo'jalik mahsulotlari ishlab chiqarishni tashkil etishning eng samaralidir, shuning uchun yurtimizda fermer xo'jaliklarini moddiy texnik ta'minlash va moliyalashtirish bo'yicha bozor iqtisodiyoti tamoyillariga to'la javob beradigan ishonchli tizimi va mexanizmlarning shakllanishi.

Qishloqdagi ijtimoiy soha obyektlarini qurish va foydalanishga topshirish masalalariga ustuvor ahamiyat berilmoqda. Qishloq xo'jaligi mahsuloti ayniqsa paxta hozirgi paytda eng asosiy valyuta resursi hisoblanadi. Har qanday mahsulot sifatining sifati avvalom bor shu jarayonni amalga oshirayotgan qurilmaning takomillashuviga va ularning qay darajada avtomatlashtirishga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi. Jumladan paxta tolasining sifati ulardagi jinlash, linterlash, quritish va boshqa qator jarayonlardan iborat.

Ushbu diplom loyihasi paxtani oqligini yaxshilash, tola mustaxkamligini saqlashga, paxta quritish jarayoni optimal qiymatlarini topishga qaratildi.

Paxta tolasining jahon bozoridagi raqobatbardoshligi asosan tolaning uzunligi, tashqi ko'rinishi hamda tarkibidagi qusur va chiqindilar miqdoriga qarab belgilanadi. Shu tufayli paxtani qayta ishlash texnologik jarayonida tola tarixidagi qusurlar miqdorini kamaytirishga hozirgi davrda alohida e'tibor berilmoqda.

An'anaga ko'ra namunaviy, ilmiy tasdiqlangan texnologik jarayonlar (texnologik reglament) mahsulot sifat ko'rsatkichlarini minimal energetik va moddiy xarajatlar asosida yaxshilanishini ta'minlash maqsadida OAJSH – Paxtasanoatilm IICHM da ishlab chiqilib paxta tozalash sanoat korxonalarida ishlanishi shart va aniq vaqt mobaynida amal qilinadi.

O'tgan davr mobaynida tarmoqning ilg'or korxonalarida mahsulot sifatini yaxshilashga qaratilgan yangi ilmiy tadqiqotlar, xususan paxtani qayta ishlashga ketadigan xarajatlarni kamaytirish, mehnat sharoitini yengillashtirishi kabi (o'zgarishlar: yangi operatsiyalar, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifati va unumdorligini) ayrim o'zgarishlar kelib chiqdi.

1-BOB QURITISH JARAYONINING ISH REJIMINI TAHLIL QILISH

1.1 Paxtani quritish jarayoni boshqarish obyekti sifatida

Qurutish materiali sifatida paxta xarakteristikasi:

Paxtaga dastlabki ishlov berish jarayoni, tayyorlov punktiga keltiriladigan nam paxtani quritishdan boshlanadi. Paxtani quritish bilan uning tarkibiy kismilarini suvsizlantirishdan iborat murakkab jarayon bo'lib, texnologik jarayon va ishlov berish tartibini tanlashda katta ma'suliyat talab qiladi. Quritishning to'g'ri tashkil yetilishi uni amalga oshirishga ketgan yoqilg'i sarfining salmog'ini kamaytirish bilan birga, paxtaning saqlanishi, dastlabki ishlov berish jarayonida olingan tola va chigitning miqdori, sifatining yuqori bo'lishini hamda paxta zavodlarini butun texnologik asbob-uskunalarining muvaffaqiyatli ishlashini taminlaydi.

Hozirgi vaqtda paxtani quritish uchun baraban tipidagi qurilmalarda amalga oshiriladigan konvektiv usuldan foydalanilmokda.

Paxta xom-ashyosini tola qatlami, chigit va iflos aralashmalari bo'lgan ko'p komponentli materialdir.

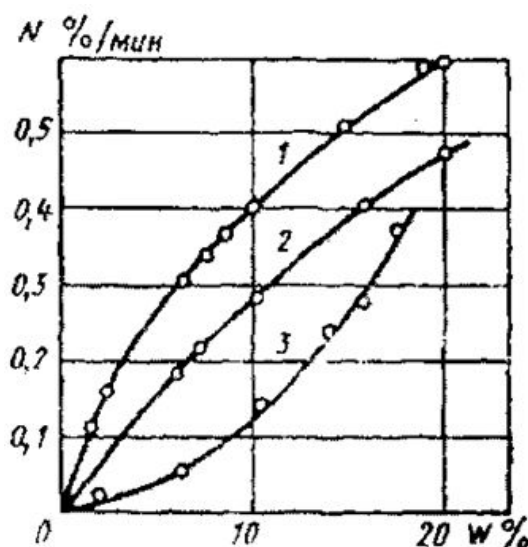
Ayrim komponentlar nisbati paxta turiga, uning seleksion naviga, sinfiga, pishib yetilish darajasiga va boshka sharoitlarga bog'liq. Masalan, birinchi navli o'rta tolali „108-f“ paxta turining o'rtacha holga keltirilgan ko'rsatkichlari bo'yicha komponentlar nisbati uning mutloq kuruk holatida va aralashmalar yo'kligiga kuyidagi foizni tashkil etadi: tola-43%, kobik-20%, mag'iz-7%.

Paxta namligi turlicha bo'lganda uning paxta komponentlari orasidagi foiz taqsimoti.

Komponentlar	Namlikning taqsimlanishi, paxta namligi, % bo'lganda			
	10	15	20	30
tola	6,9	10,4	13,8	20,6
qobiq	8,1	14,1	20,5	34,7
mag'iz	17,1	23,2	28,9	38,3

Paxtani quritish jarayonida uning namligi komponentlari orasida kayta taqsimlanishi ro'y beradi. Shuning uchun tola va chigit namligi muvozanatining o'zgarish xususiyati paxtani quritishda muhim ahamiyatga egadir.

Paxtaning asosiy komponentlari, quritish jarayonini dinamikasiga ta'sir qiluvchi turli xil tuzilish va sarbsion xususiyatga ega bo'lgan tola va chigitlardir. Paxtaning asosiy komponentlari quritish jarayonini dinamikasiga ta'sir kiluvchi turli xil tuzilish va sorbsion xususiyatga yega bo'lgan tola va chigitlardir.



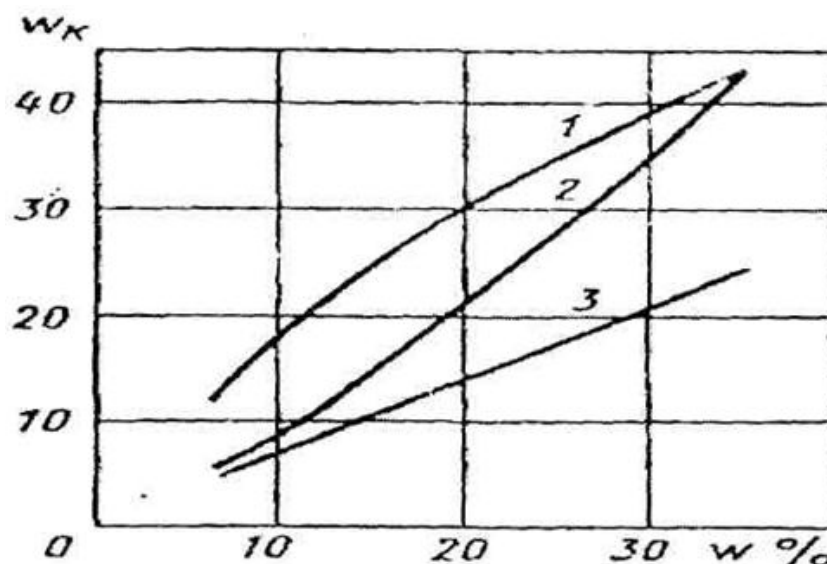
1.1-rasm. Paxta va uning komponentlarining quritish tezligi egri chiziqlari: 1-tola; 2-paxta; 3-chigit.

Paxta va uning komponentlari quritish tezligi egri chizig'i (1.1-rasm) dan ko'rinib turibdiki, tola (1) chigit (3) dan ancha tezrok qurisa paxta (2) esa ular orasidagi oraliq holatni egallagan.

Jadvalda oʻrta tolali sortli paxtaning asosiy komponentlari absolyut kuruk xolatdagi oʻrtacha miqdori berilgan.

Komponentlar	Paxta komponentlarining % miqdori	
	1-sort	4- sort
Tolali material	43	42
Kobik	20	23
Yadro	37	35

1.2- rasmda tola (3), chigit kobigʻi (1) va yadro (2) namligini w ga bogʻliqligi keltirilgan .



1.2- rasm. Paxta komponentlari namligiga bogʻliqlik egri chiziqlari.

Issiqlik tashuvi bilan kontaktga kirishilgan holda, tola tezrok quriydi va hatto qisqa vaqtli quritishda xom toladagi namlik kamayadi biroq qisqa vaqtli quritishda chigitdagi namlik kamaymaydi ham.

Paxtani quritishda uning komponentlarini qizdirish temperaturasi katta rol oʻynamaydi. Quritish parametrlari shunday boʻlishi kerakki, yaʼni ekin uchun chigit temperaturasi 60 °S dan texnik chigit uchun 80 °S dan tola uchun esa 100-105 °S oshmasligi lozim. Yuqoridagi koʻrsatilgan temperaturadan tolaning qizib ketishi uning mustahkamligi, uzunligi, egilishiga qarshiligi va oqlilik darajasini

yomonlashishiga olib keladi. Chigitning qizib ketishi esa uning ekish va texnologik sifatini yuqolishiga olib keladi.

Quritish tezligiga issiqlik tashuvining paxtaga nisbatan tezligi V_u ta'sir ko'rsatadi. SNIIX promdagi o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, issiqlik tashuvchining tezligi $V_u=i$, $Q=145$ m/s bo'lganda paxta qurish tezligi nisbatan intensiv keladi.

Paxta quritgichlariga qo'yilgan vazifa, texnologik talablar va ularning klassifikatsiyasi.

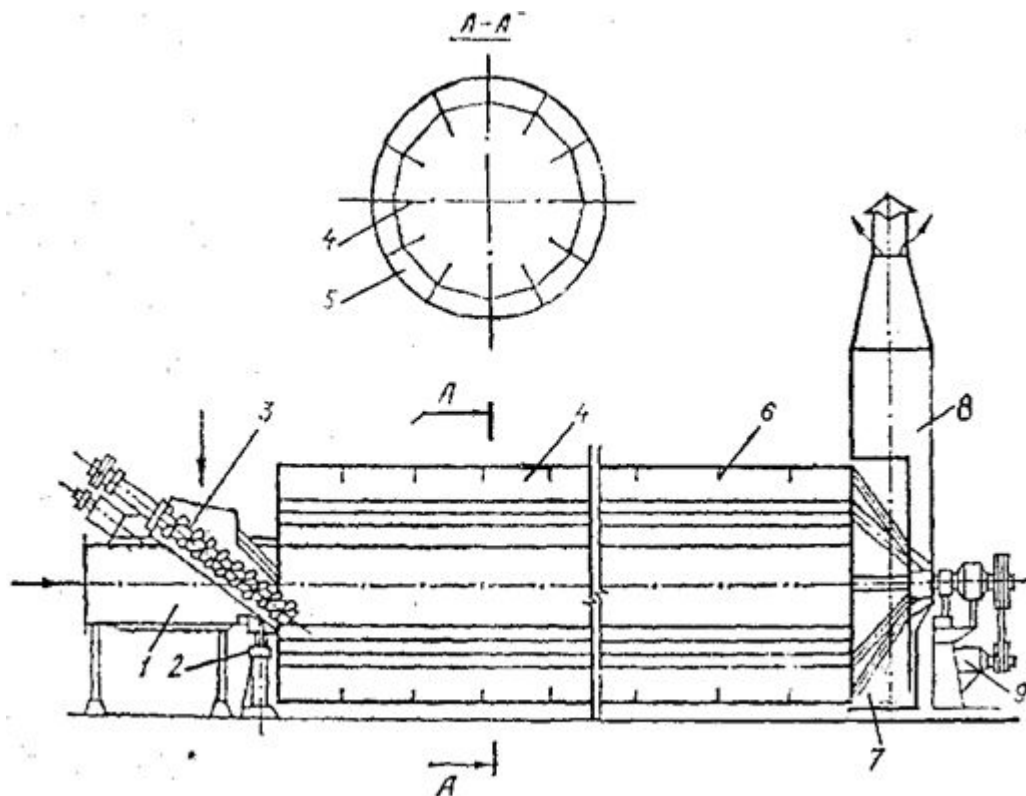
Paxta quritgichlarining vazifasi. Paxta zavodlari va paxta tayyorlov punktlaridagi paxta quritgichlari, dalalardan qabul qilingan paxtani konditsion namlikkacha quritishi uchun va xas-cho'p ajralish samaradorligini oshirish va yuqori sifatli tola olish uchun paxtani paxta zavodda uzliksiz texnologik jarayonda texnologik namlikkacha quritishi uchun xizmat qiladi.

Paxta quritgichlariga qo'yilgan texnologik talablar. Quritgichda issiqlik ta'siri va mexanik orginlar ta'siri natijasida paxta tolasi va chigiti shikastlanishi kerak emas. Quritishda tola $100-105^0S$ dan, jin chigiti $55-60^0S$ va texnik chigit esa $65-70^0S$ dan yuqori qizimasligi lozim. Quritish jarayoni uzliksiz bo'lishi, yuqori roslanadigan nam olish va yuqori bir tekisda quritishga ega bo'lishi kerak. Quritgich konstruksiyasiga quritish va paxtani xas-cho'p aralashmalaridan tozalash jarayonlari bilan tuzilishi ro'xsat etilgan. Paxtani quritgichga yuklash va chiqarish mexanizatsiyalashgan, quritish rejimining avvaldan berilgan shartlari saqlanishi avtomatlashgan bo'lishi lozim.

Paxta tozalash (zavodlari) punktlarida paxtani quritish uchun SXN-3M, 2SXL-1,5M, 2SXB-1,5M, 2SBS, SB-10 va 2SB-10 markali quritgichlar ishlatiladi.

2SB-10 markali quritgich quritish kuraklari bilan jihozlangan barabanli va to'g'ri oqimli bo'lib uning nam olish darajasi va shu unumdorligi boshqa tipdagi quritgichlarnikiga qaraganda ancha yuqori. Quritgichning asosiy qismlari: qiya shnekli ta'minlagich (3), oldingi ichi bo'sh sopfo (1) va to'rt gaykaga sharnirli birlashtirilgan po'lat roliklar (2) ga o'rnatilgan baraban (4) dan iborat. Paxta qiya o'rnatilgan shnek(3) yordamida quritgich ichiga kiritiladi. Shnek ponasimon

tasmali uzatma yordamida quvvati 2,4 kVt li elektrodvigateli bilan aylantiriladi. Quritish barabani (4) kobiq (5) ichiga joylashgan. Kutilgan paxta baraban ichida radius joylashgan kurik (6) lar orqali teshik (7) dan yig‘uvchi shnekka tushadi. Ishlatilgan quritish ogenti truba (6) orqali tashqariga chiqadi.



1.3-rasm. 2SB-10 markali quritish barabani. 1-sapfo; 2-roliklar; 3-qiya shnekli ta‘minlagich; 4-baraban; 5-qobiq; 6-kuraklar; 7-teshik; 8-chiqarish quvuri; 9-elektrodvigatel’.

Quritish agenti sapfo (1) orqali o‘tayotganda qisman atrofdagi havoni tortib ketadi. Shuning uchun baraban ichiga shnek (3) bilan kiritilayotgan paxtaning to‘kilishiga yo‘l qo‘ymaydi va paxta havo oqimida oldinga suriladi.

Baraban vali elektrodvigatel’ (9) va reduktor yordamida aylantiriladi. Bu quritgichda tola va chigitning ortiqcha qizish xavfli bo‘lmagani uchun quritish agentining temperaturasi 280°S gacha ko‘tarish mumkin.

Bu quritgichda nam paxta quritilganda barabanning dastlabki to‘rt metr uzunasida quritish agentining temperaturasi 280°S dan 125°S pasayadi va qizish sirti katta bo‘lgan ($250 \text{ m}^2/\text{kg}$) toladagi namlik bug‘lanib bo‘ladi. Barabanning

keyingi qismida quritish agentining temperaturasi 70-80 °S gacha pasaygan va chigitning bug‘lanish sirti sustlashadi.

1.2 Obyektning rostlanuvchi parametrlarini tanlash va asoslash

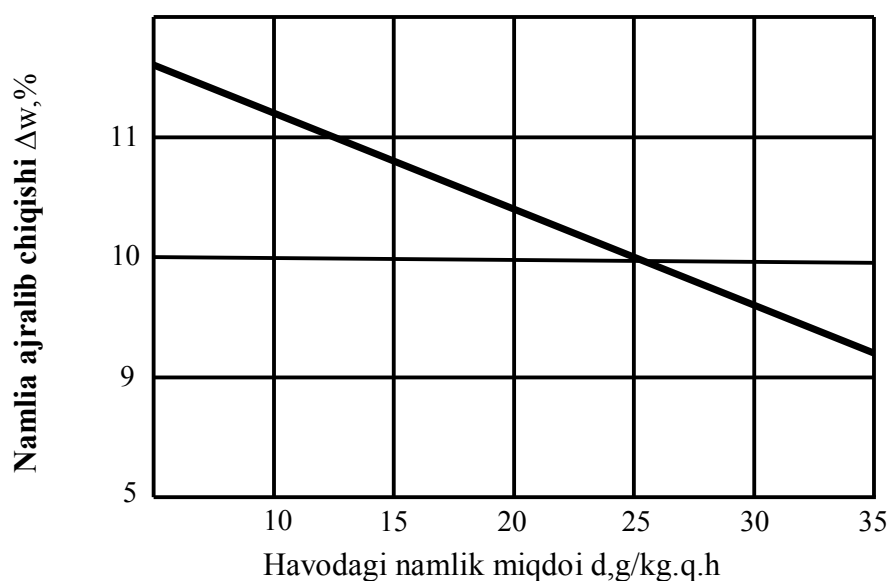
Issiklik almashuvi jarayonini o‘rganish asosida botabolli quritishda va uning asosida quritishini jadallashuvi jarayonini samaradorligini oshirish zaruriyati yuzaga keladi.

Muammoni yechishda birinchi navbatda jarayonni tatqiq qilishni quritishni avtomatlashtirish nuktai nazaridan ko‘rib chikamiz.

Quritish uskunalarida paxta xom-ashyosini quritishi o‘zgaruvchan rejimda bo‘lib, quritish agentining namlikka to‘yinganligi oshadi, harorat esa paxta xom-ashyosidagi namlikni bug‘lanishi hisobiga kamayadi.

Endi quritish jarayoniga asosiy ta’sir ko‘rsatuvchi faktorlarni ko‘rib chiqamiz. Xavoning namligini yutish ta’siri:

Bu faktor quritishning tezligiga va 1 kg namlik bo‘g‘langanda sarf bo‘ladigan issiklik sarfiga ta’sir ko‘rsatadi. Namligining tarkibi past bo‘lgan issik havo ishlatilganda quritish jarayoni tezlashadi, biroq bunda ajratilgan issiklik sarfi oshib ketadi va xom-ashyoning notekis qurishi yuzaga keladi. Yuqori namlikli havoni ishlatilishi esa teskari holatga olib keladi.



1.4-rasm. Havodagi namlik miqdorining namlik ajralib chiqishiga ta’siri.

Rasmdan ko‘rinib turibdiki quritish jarayonida quritish shkafidagi o‘zgarmas haroratdagi havo namligi $d=5$ g/kg bo‘lganda kurik xavo quritish jadalligi, $d=35$ g/kg kurik xavodan ko‘ra 1,25 marta ko‘prok. Bu xom ashyo yuzasidagi va quritish agentidagi bug‘ning parsial’ bosimining turli xilligining kamayishi natijasida doimiy haroratdagi havoning namligi konsentratsiyasini oshishi va havo tezligining namlik yutishi chiziqli bo‘g‘lanishda kamayishi tushintiriladi.

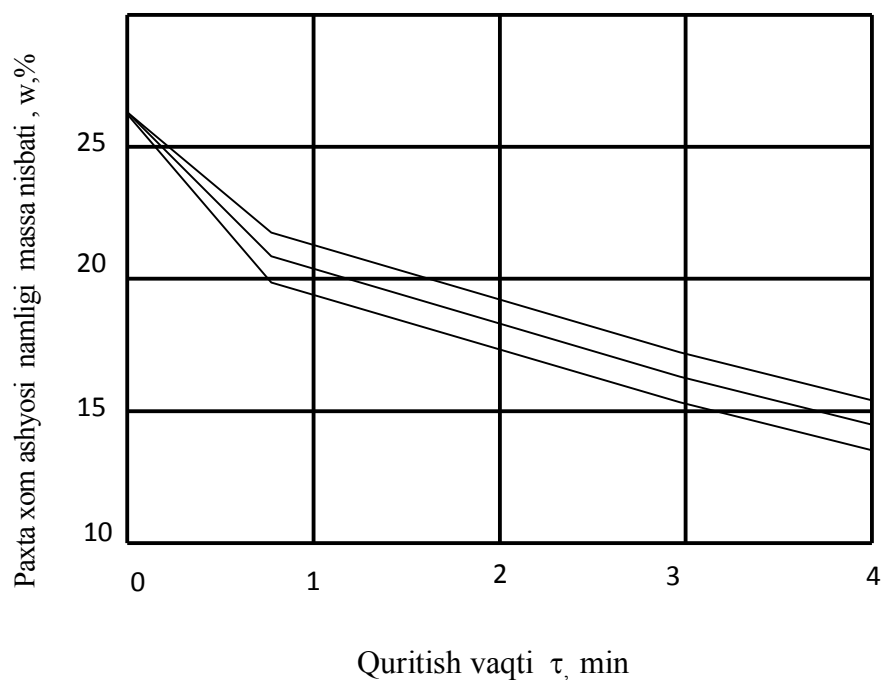
1.4-rasmda boshlang‘ich namligi 26,8 % quritish agentining tezligi V-1;1,5;2 m/s va harorati 200°S bo‘lgandagi paxta xom-ashyosiga quritishda xavo harakati tezligining ta’siri egri chizig‘i ko‘rsatilgan. Rasmda ko‘rsatilgandek havo harakatining tezligi birinchi bosqichda quritish jadalligini oshiradi. Quritish so‘ngida esa egri chiziqlar barcha tatkik qilingan xavo harakati tezliklarida ham tekislanadi.

Teploagentning tezligi 1m/s dan 2 m/s ga ortishi natijasida paxta xom-ashyosini namligi 15 % dan 13 % ga kamaydi, namlik yutilishi esa 11 % dan 13 % ga ortadi, yani 2 % ga.

Havo xarakati tezligini tezlik kamayish boskichidagi quritish jarayoniga ta’sirining kamayishi bu boskichdagi jadallik namlik chiqishini quritish vakti eng ko‘p ta’sir ko‘rsatadigan urug‘ ichidan namlikni aylanishini chegaralaydi.

Jarayon jadalligi va quritish sifatiga quritish agentining harakat yo‘nalishining harakat yo‘nalishiga nisbati ta’siri muhim rol’ o‘ynaydi.

Barabanni quritishda material va quritish agenti parallel harakat qiladi, quritish agentining harorati pasayganda va uning tarkibidagi namlik ortganda quritish o‘rtasidagi va oxiridagi namlikni yutish jadalligi tezda kamayib ketadi. Harakat yo‘nalishining qarama-qarshiligi jarayonni yaxshilash imkonini yaratadi, ammo quritish agentining yuqori haroratli bo‘lishiga ro‘xsat etilmaydi. Chunki yuqori harolatli quritish agenti quritilayotgan paxtani sifatini buzadi.



1.5-rasm. 1- $V_B=1$ m/s; 2- $V_B=1,5$ m/s; 3- $V_B=2$ m/s bo'lganda paxtani quritish egri chizig'iga havo tezligini ta'siri.

Xavo haroratining ta'siri.

Harorat rejimi material bilan namlik xarakteri bog'liqligini o'zgarishiga mos ravishda tanlanadi. Jarayon boshida paxta xom-ashyosining namligi yuqori bo'lganda quritish yuqori darajali quritish agenti orqali o'tkaziladi, sababi chigitni talab darajasida isitish uchun zarur. Bundan so'ng harorat pasayishi kerak. Bu bosqichda quritish agentining namlik darajasi juda past bo'lishi kerak, aks xolda urug' namligini kamaytirish jarayoni sekinlashadi.

Paxta xom-ashyosini quritishda haroratning shunday darajasi kerakki unda tola va urug'ning tabiiy xususiyatlari saqlanib qolishi zarur.

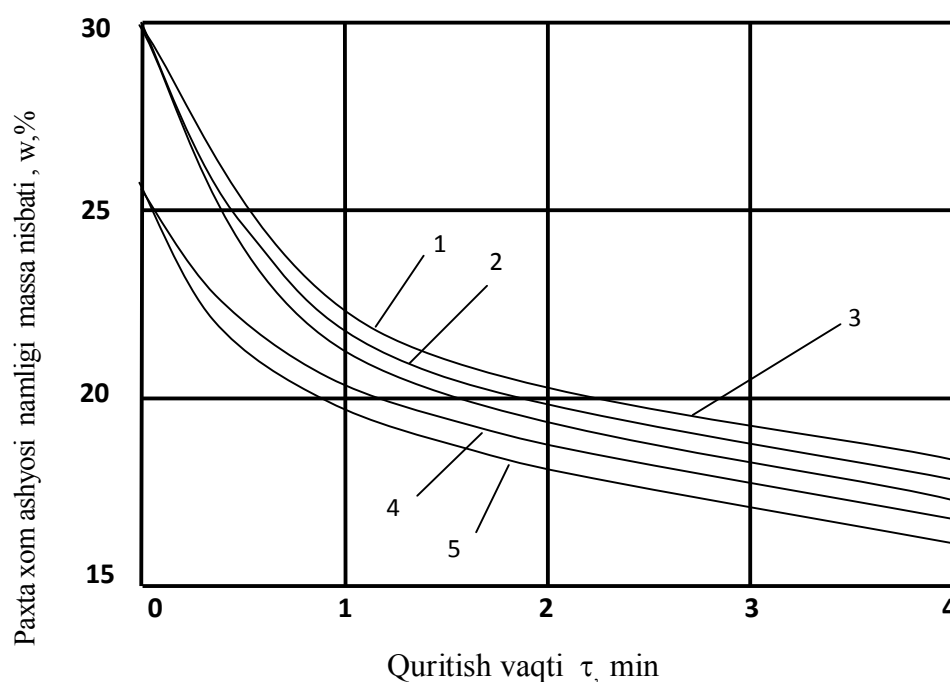
Isitish harorati quritish jarayonida 200°S dan oshmasligi kerak. Ekish uchun mo'ljallangan urug'ning ko'rib ketishi bu urug'ning unib chiqish foizini kamaytiradi. Texnik urug' uchun bu harorat 70°S ni tashkil qiladi, ortiqcha oshirilgan harorat texnik urug'ning moyi kamayishiga olib keladi. Tola harorati esa 105°S dan oshmasligi talab etiladi. Aks holda tola mustahkamligi buzilishiga qulay zamin yaratiladi.

Haroratning anik qiymatini tanlab olish paxta xom-ashyosining boshlang'ich namligi orqali amalga oshiriladi. Namlik qancha yuqori bo'lsa quritish agentining harorati shuncha yuqori tanlanadi.

Harorati ancha yuqori bo'lgan quritish agentini qo'llash sezilarli darajada energiya sarfini kamaytiradi va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq, lekin u quritish agenti haroratini ta'siri davomiyligi materialning fizikaviy va mexanik xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Havo haroratining mumkin bo'lgan meyyori quritgich tuzilishiga, havo harakati tezligiga, paxta xom-ashyosining yumshoqligiga va materialni quritish jarayonida aralashganlik darajasiga bog'liq.

1.5-rasmda quritish agenti haroratining paxta xom-ashyosini o'zgarmas namlikdagi va xavo tezligidagi quritishga ta'siri egri chiziqlari keltirilgan. Paxta xom-ashyosining namlik qiymatlarida haroratni oshirish quritish jadalligini oshirishga olib keladi.

Harorat ko'tarilishi bilan to'g'ri chiziqlarning φ_1 φ_2 ga nisbatan ko'proq o'sadi. Haroratning bir xil qiymatlarida koeffitsientlarning turlicha oshishi namlikni yutilishda birinchi va ikkinchi zonalardagi quritish sifatining turlichaligi bilan ta'riflanadi. Havo haroratini ko'tarilishi quritish tezligini oshiradi va uchinchi zonada ham ortishiga olib keladi ammo, bu farq yuqoridagiga ikkitaga nisbatan kamroq.



1.6- rasm. 1- $t=120^\circ\text{S}$; 2- $t=160^\circ\text{S}$; 3- $t=190^\circ\text{S}$; 4- $t=120^\circ\text{S}$; 5- $t=160^\circ\text{S}$ bo'lgan temperaturalarda paxta xom-ashyosining quritish egri chiziqlari.

Taklif qilingan analizlardan ko'rinib turibdiki, paxta xom-ashyosining jarayoniga havoning namlik darajasi, havo harakatining tezligi va havo harorati ta'sir qilar ekan.

Shunday qilib havo namlik darajasini, havo haroratini va havo harorati tezligini rostlash orqali ushbu masalani yechish mumkin.

1.3 2SB-10 barabanining boshqarish sistemasini tahlili

Paxta xom-ashyosining quritilishi birinchi quritish jarayonida eng asosiy jarayon hisoblanadi, sabab aynan shu jarayon yakuniy mahsulot sifatini belgilaydi. Mavjud texnologiyalarda paxta xom-ashyosining aylanma barabanlarda quritiladi. Quritish agenti sifatida esa koloriferda qizdirilgan havo ishlatiladi.

Quritish jarayoni boshqarish obyektlarining quyidagi tavsifi bilan xarakterlanadi:

- Paxta xom-ashyosiga birinchi ishlov berishda xarakteristikasida sezilarli tebranishlar mavjudligi.

- Uskunalar holati bo'yicha to'liq bo'lmagan operativ ma'lumotlar.
- Texnologik jarayon va uskunalar holati aro bog'liqlik mavjudligi.
- Quritish jarayonini boshkarish va uning so'nggi natijalarning bog'liqligi.
- Yaxshi ishga qo'yilgan, ishga layoqatli sinalgan matematik modellarni, algoritmlarning va quritishni boshqarish sistemalarini mavjud ekanligi.
- O'lchov asboblari talab darajasida bo'lmagani sababli tashqi ta'sirlarning ko'pligi.
- Bir qator o'zgaruvchan chiqish parametrlarining nazoratsizligi (namlik darajasi, egiluvchanlik)
- Rostlash bo'yicha anik ilmiy asoslangan tavsiyalar va algoritmlarni mavjud emasligi.

Yuqoridagilardan foydalangan holda paxtani quritish texnologik jarayonini avtomatlashgan nazorat va boshkarish tizimini yaratishda ushbu obyektlar nuqtai nazardan qaratishni talab etadi. Bu o'z navbatida matematik model olish jarayoni ancha murakkablashtiradi. Matematik modellarni ishlab chiqarish paytida, avtomatik nazoratning va paxtaning quritishini texnologik boshkaruvini parametrlarni taqsimlashda (obyektlar sinfidagi) asoslansa bo'ladi.

Bularning barchasini inobatga olib, paxtaning quritish jarayonini tizimlarni ishlab chiqib, ularni samarali ishlashi uchun quyidagi masalalar yechimini ta'minlash zarur:

- Quritish jarayonini boshqarish nuqtai nazaridan shakllantirish va tahlil qilish.
- Paxtani quritish texnologik jarayonini identifikatsiyalashda tarqalgan parametrli obyekt nuqtai nazaridan identifikatsiyalash.
- Vazn koeffitsientlarini sozlashni jarayon parametrlarni yukori samaradorli baholash algoritmlari asosida amalga oshirish.
- Quritish jarayonini boshqarish va nazoratning adaptiv sistemasini sintez qilish.

Yuqoridagi sanab o'tilgan masalalarning o'z yechimini topishi paxta tozalash sanoatida zamonaviy avtomatlashtirilgan boshkaruv sistemalarini yaratishga asos bo'ladi.

Quritish jarayonini avtomatlashtirish obyekti sifatida ko'rib chiqishda quyidagi texnologik jarayonni hususiyatiga ahamyat berish kerak:

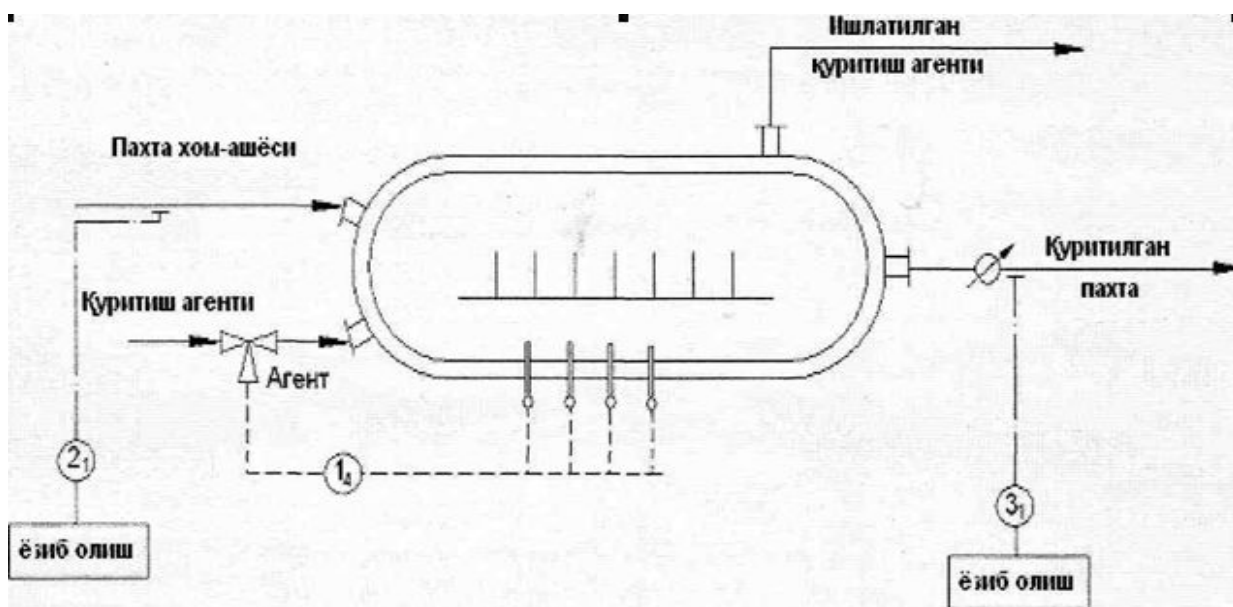
1. Ko'p faktorlik – q sonini va katta o'zgaruvchining mavjudligi. $Y=\{y_1 \dots y_q\}$. Bu o'zgaruvchan sonlar paxta quritish texnologik jarayonni PKTJ optimallashtirish mezoniga kiritiladi va mexanik shartlar orqali chegaralanadi. Undan tashqari rostlanuvchi o'zgaruvchilarga ta'sir ko'rsatuvchi kirish kattaliklarining ko'pligi mavjuddir. $U=(U_1, U_2, U_3)$ nazorat qiluvchi kattalilar, $X=(X_1 \dots X_n)$ hamda nazorat qilinmaydigan kattaliklar va noaniqliligi $F=(f_1 \dots f_n)$.

2. Kirish va chiqish o'zgaruvchilari orasidagi bog'liqlik murakkabligi. Ushbu bog'lilik odatda chiziqli va nojiziqli differensial tenglamalar orqali beriladi. Shuni takidlash mumkinki bunda asosan nazorat qilinmaydigan chiqish kattaliklari qisqartiriladi.

3. PKTJ dinamik va statik xarakteristikalarining nostatsional-ligi. Bu holat quyidagicha tushuntiriladi: bir qator qo'zg'atuvchi ta'sirlar chiqish va kirish o'zgaruvchilari orasidagi bog'liqlikni ifodalovchi tenglama koeffitsientlariga kiriladi.

4. Mos holda sezuvchi elementlarning takomillashganligi.

5. PKTJ ning ayrim o'zgaruvchilarini o'lchashda hatolikning yuqori darajada bo'lishligi. Bu mos holdagi sezuvchi yelementlarning takomillashmaganligi bilan yuzaga keladi.



1.6. Қуритиш jarayonini avtomatlashtirish obyekti sifatida

2 – BOB. BOSHQARISH OBYEKTLARINI TADQIQ QILISHDA MATLAB DASTURIY TA'MINOTINING IMKONIYATLARI

2.1. MATLAB – dinamik jarayonlarni tadqiq qilish muhiti

Zamon talabiga mos kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun Eureka, Gauss, Derive, Mathcad, Mathematica, Maple V va boshqa dasturiy tizimlar va dasturlarning to'plamlarini taklif qiladi. Ular orasida MATLAB imkoniyatlari va mahsuldorligi yuqoriligi bilan ajralib turadi [].

MATLAB vaqt sinovidan o'tgan matematik hisoblarni avtomat-lashtirish tizimlaridan biridir. U matritsaviy amallarni qo'llashga asoslangan. Bu narsa tizimning nomi - MATrix LABorativ-matritsaviy laboratoriyada o'z aksini topgan.

Matritsalar murakkab matematik hisoblarda, jumladan, chiziqli algebra masalalarini yechishda va dinamik tizimlar hamda obyektlarni modellashda keng qo'llaniladi. Ular dinamik tizimlar va obyektlarning holat tenglamalarini avtomatik ravishda tuzish va yechishning asosi bo'lib hisoblanadi. Bunga MATLABning kengaytmasi Simulink misol bo'lishi mumkin [].

Lekin hozirgi vaqtda MATLAB ixtisoslashtirilgan matritsaviy tizim chegaralaridan chiqib, universal integrallashgan kompyuterda modellash tizimiga aylandi. «Integrallashgan» so'zi bu tizimda qulay ifodalar va izohlar tahrirchisi hisoblagich, grafik dasturiy protsessor va boshqalar o'zaro birlashtirilganligini bildiradi. Umuman olganda MATLAB matematikaning rivojlanishi davomida to'plangan matematik hisoblashlar bo'yicha tajribani o'zida mujassamlashtirgan va uni grafik vizuallash va animatsiya vositalari bilan uyg'unlashtirilgan. MATLAB tizimi ilova qilinadigan katta hajmdagi hujjatlar bilan birgalikda EHMni matematik ta'minlash bo'yicha ko'p tomli ma'lumotnoma (bildirgich, spravochnik) vazifasini bajarishi mumkin. Lekin ushbu hujjatlar hozirgi vaqtda faqat ingliz tilida va qisman yapon tilida mavjud. Taqdim qilinayotgan kitobda MATLAB tizimida ishlashni tashkil qilish masalasi ko'rib chiqilgan.

MATLAB tizimi fan va texnikaning eng yangi yoʻnalishlari boʻyicha ham juda kuchli operatsion muhit boʻlib xizmat qila oladi va natijalarni yuqori darajada vizuallashtirish imkoniyatlariga egaligi bilan xarakterlanadi.

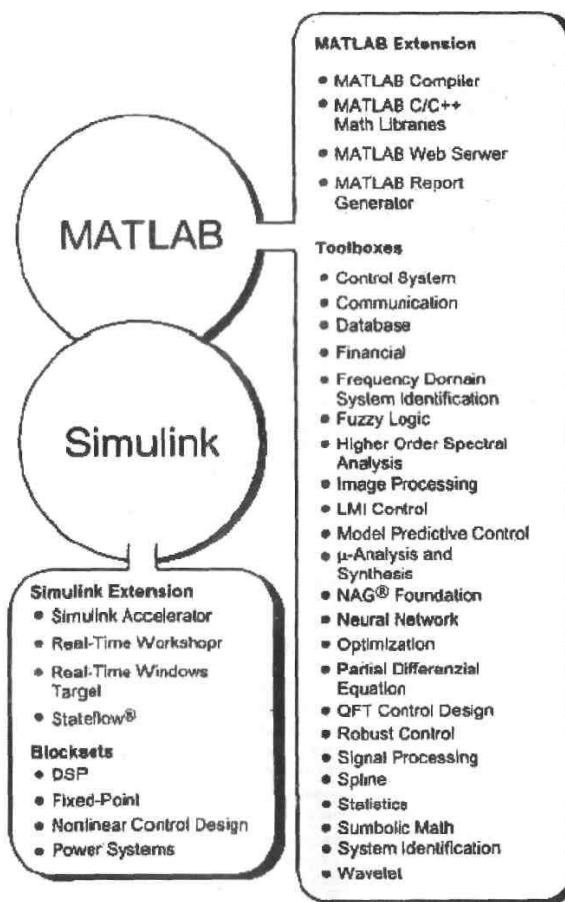
MATLAB dasturlash tili sifatida 70-yillar soʻngida Nyu-Meksiko Universitetidagi kompyuter fanlari fakulteti (ingl. *computer science department at the University of New Mexico*) dekani Klivom Mouler (ingl. *Cleve Moler*) tomonidan ishlab chiqilgan. Ishlanmaning maqsadi talabalarga Linpack va EISPACK dasturlarining bibliotekalaridan Fortranni oʻrganmasdan ham foydalanish imkoniyatini berish boʻlgan. Tez orada yangi dasturlash tili boshqa universitetlarda ham keng tarqaladi va amaliy matematika sohasida ishlovchi olimlar tomonidan katta qiziqish bilan kutib olinadi. Injener Djon Littl (ingl. *John N. (Jack) Little*)) Kliva Moulera va Stivom Bangert (ingl. *Steve Bangert*) bilan birgalikda 1984 yilda MATLAB tizimini rivojlantirish uchun The MathWorks kompaniyasini tashkil qiladilar. Boshlanishida MATLAB boshqarish tizimlarini loyihalash (Djon Littlning asosiy mutaxassisligi) uchun moʻljallangan edi, lekin u tezlik bilan boshqa ilmiy va injenerlik sohalarida ham mashhur boʻldi. Undan taʼlim tizimida ham, xususan chiziqli algebra va sonli usullarni oʻqitishda keng foydalanila boshlandi.

Hozirgi vaqtda MATLAB ilmiy-texnikaviy hisoblashlar uchun eng mukammal dasturlash tizimidir. MATLAB tizimini uni ishlab chiqqan firma hujjatlari asosida oʻrganish boshlovchi foydalanuvchidangina emas, balki kompyuterda hisoblash boʻyicha mutaxassisdan ham juda koʻp vaqt va mehnat talab qiladi. Bundan tashqari, hujjatlar ingliz tilida va katta hajmdagi axborot formal tarzda bayon qilingan.

MATLAB - yuqori unumdorliqqa ega boʻlgan texnik hisoblashlar tilidir. Undan matematik hisoblashlar, modellash algoritmlaryni yaratish, maʼlumotlarni tahlil, tadqiq qilish hamda vizuallashtirish, ilmiy va injenerlik grafikasi, ilovalarni loyihalash va boshqalarda foydalanish mumkin. MATLAB yordamida konkret masalalarni yechish boshqa skalyar dasturlash tillaridagiga (masalan, Si) nisbatan bir necha marta tez bajariladi. Sanoatda MATLAB tadqiqotlarni bajarish,

ishlanmalarni tayyorlash, ma'lumotlarni tahlil qilish uchun yuqori unumdorlikka ega bo'lgan vositadir. MATLAB tizimidagi Toolboxes deb ataluvchi dasturlarning maxsus guruhlariga katta ahamiyatga ega. Ular ko'pchilik foydalanuvchilar uchun ilmiy tadqiqotlar va loyihalashda maxsus usullarni o'rganish va qo'llash imkoniyatini beradi. Toolboxes MATLAB funksiyalarining batafsil kolleksiyasi bo'lib, xususiy masalalarni yechish uchun xizmat qiladi.

MATLAB tizimi asosiy kengaytmasi Simulink bilan birgalikda foydalanuvchilarga yetkazib beriladi. Simulink imitatsion modellarni vizual yo'naltirilgan tarzda tayyorlash va bajarish imkoniyatini beradi. MATLAB + Simulink tiziminin to'la tarkibi 2.1-rasmida ko'rsatilgan.



2.1-rasm. MATLAB + Simulink tizimining to'la tarkibi

MATLAB komponentlarining ayrim ro'yxati.

№	MATLAB komponentasi	Vazifasi
1	Simulink, ver 6.0	Dinamik sistemalarni modellash va taxlil qilish
2	Control System Toolbox, ver 6.0	Teskari bog'lanishli avtomatik rostlash tizimlarini modellash, taxlil qilish va loyixalash
3	Curve Fitting Toolbox, ver 1.1.1	Tajriba ma'lumotlarini qayta ishlash (approksimatsiya, tekislash, interpolyatsiya, ekstrapolyatsiya)
4	Data Acquisition Toolbox, ver 2.5	Kompyuterga ulangan o'lchash komplekslarini qo'llab qo'vvatlash uchun muhit. Analog va raqamli ost tizimlar (raqamli analog o'zgartirishlarni dam o'z ichiga olishi mumkin) bilan ma'lumot almashishni tashkil qilish.
5	Database Toolbox, ver 3.0	Ma'lumotlar bazasida saqlanayotgan axborotni taxlil qilish va vizuallash. Ma'lumotlarni SQL tilidagi so'rovlardan foydalanib tanlash
6	Dials & Gauges Block-set, ver 1.2	Boshqarish panellarini shakllantirish uchun xar xil turdagi shkalalar va o'lchov asboblari ega bo'lgan grafik primitivlar bibliotekasi
7	Embedded Target Infineon S166 Microcontrollers, ver 1.1	S166 turdagi mikrokontrollerlar asosida o'lchov-boshqaruv komplekslarini loyihalash va modellash
8	Embedded Target for	OSEC/VDX turdagi mikrokontrollerlar

	OSEC/VDX, veM.1	asosida o'lchov-boshqaruv komplekslarini loyihalash va modellash
9	Filter Design HDL Coder, ver 1.0	Raqamli filtrlarda HDL-kodlash
10	Filter Design Toolbox, ver 3.0	Raqamli filtrlarni loyihalash va imitatsiya hamda taxlil qilish

Matlab - bu shunday interfaol (bevosita) tizimki, undagi asosiy obyekt bo'lgan massivning o'lchamlarini aniq yozish talab qilinmaydi. Bu esa juda ko'p xisoblashlarni(vektor, matritsa ko'rinishidagi) tez vaqtda yechish imkonini beradi. Shuning uchun Matlabda xotirani dinamik taksimlash evaziga C va Fortran tillaridagiga qaraganda amallar bajarish osonroq kechadi. Matlab tizimi bu ham amaliyot muxit, ham dasturlash tilidir. Tizimning eng kuchli tomonlaridan biri bu Matlab tilida ko'p marta foydalaniladigan dasturlar yozish mumkinligidir.

Matlab tizimida bir qancha amaliy dasturlar paketi mavjud:

- Notebook
- Symbolic Mathematics Toolbox
- Control Systems Toolbox
- Signal Processing Toolbox
- Optimization Toolbox
- System Identification Toolbox
- Fuzzy Logic Toolbox va xokazo.

Matlab tizimining dastur ta'minoti tarkibiga "tirik" kitob (MS Word taxrirllovchisi muxitidan) yaratish uchun yangi vosita qo'shilgan. Amaliy dasturlar paketi Notebook shunday vositadir. Amaliy dasturlar paketi Notebook muxitida yaratilgan xujjat M-kitob deb ataladi. M-kitobda matnlar, Matlab tizimi buyruqlari va ularning bajarilish natijalari joylashgan. M-kitobni yaratish yoki taxrirlashda Word taxrirllovchisi M-book maxsus shablonidan foydalanadi. Bu shablon Word taxrirllovchisi xujjatidan Matlab tizimiga kirish va uni formatlashni boshqarish imkonini beradi. Amaliy dasturlar paketi Notebook bilan ishlash uchun Word taxrirllovchisini yuklash kerak va yangi M-kitob ochish yoki mavjud M-kitobni

taxrirlash kerak. Word taxrirllovchisi xujjatini M-kitobga aylantirish mumkin. M-kitobga matn kiritish Word taxrirllovchisida matn kiritishdan farq qilmaydi. Matlab tizimi buyruqlari va operatorlarini yozish uchun maxsus kataklardan foydalaniladi. Bu buyruq va operatorlarni matn ichida ham joylashtirish mumkin.

Matlab tili kodlarini o'z ichigi olgan fayllar M-fayllar deb ataladi. M-fayllarni yaratishda matn taxrirllovchilaridan foydalaniladi. M-fayllarning ikkita turi mavjud:

- Ssenariylar;
- Funksiyalar.

Ssenariylar kiruvchi va chiquvchi argumentlarga ega emas, ular ko'p marta bajarilishi kerak bo'lgan qadamlar ketma-ketligini avtomatlashtirish uchun ko'llaniladi.

Funksiyalar kiruvchi va chiquvchi argumentlarga ega. Matlab tili (funksiya kutubxonasi, amaliy dasturlar paketi) imkoniyatlarini kengaytirish uchun ko'llaniladi.

Matlab sirtlar, chiziklar va boshqa grafik obyektlarni o'zlashtirish va yaratish imkonini beruvchi past darajadagi funksiyalar majmuasini taqdim qiladi. Bu tizim boshqariluvchi grafika (Handle Graphics) deyiladi. Grafik obyektlar - bu Matlabdagi boshqariluvchi grafika tizimining bazis elementlaridir. Ular iyerarxik daraxt tuzilishli ko'rinishda bo'ladi.

2.2. Control system toolbox-avtomatik boshqarish tizimlarini modellash

Control System Toolbox paketa avtomatik boshqarish tizimlarini modellash, taxlil qilish va loyihalash uchun algoritmlar to'plamiga ega. Paketning funksiyalari uzatish funksiyalarining an'anaviy va holatlar fazosida taxlil qilishning zamonaviy usullarini o'z ichiga oladi. Control System Toolbox paketa yordamida faqat uzluksiz tizimlarnigina emas balki diskret tizimlarni ham taxlil qilish mumkin.

Chiziqli tizimlarni tadqiq qilish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi:

- differensial tenglamalar

- holatlar maydonidagi modellar
- o'tkazish funksiyalari
- «nol-qutb» ko'rinishdagi modellar

Birinchi ikki usul vaqt bo'yicha usullar deb ataladi, chunki ular tizimning vaqt bo'yicha holatini tavsiflaydi va signallar orasidagi ichki bog'lanishlarni aks ettiradi. Keyingi ikki usul chastotaviy usullar deb ataladi va ular tizimning chastotaviy xarakteristikalarini bilan bog'liq bo'lib, faqat kirish-chiqish xususiyatlarini aks ettiradi.

Obyektlar dinamikasining boshlang'ich tenglamalari odatda nochiziqli differensial tenglamalar ko'rinishida bo'ladi va ular odatda shakllangan rejim chegaralarida chiziqli differensial tenglamalar ko'rinishiga keltiriladi.

Berilgan $\ddot{y} + 2\dot{y} + 3y = 4\dot{u} + 5u$ chiziqli tenglamani operator shaklda quyidagicha yozish mumkin:

$$(p^2 + 2p + 3) \cdot y = (4p + 5) \cdot u \quad \text{yoki} \quad D(p) \cdot y = N(p) \cdot u,$$

bu yerda u - kirish signali, y - chiqish signali, $p = \frac{d}{dt}$ - differensiallash operatori,

$D(p) = p^2 + 2p + 3$ va $N(p) = 4p + 5$ - operator ko'rinishdagi polinomlar.

Kompleks s o'zgaruvchili chiziqli statsionar tizimning o'tkazish funksiyasi $W(s)$ nolga teng bo'lgan boshlang'ich shartlarda chiqish va kirishning Laplasa bo'yicha o'zgartirishlarining nisbatiga teng

$$W(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}, \quad Y(s) = \int_0^{\infty} y(t) \cdot e^{-st} dt, \quad U(s) = \int_0^{\infty} u(t) \cdot e^{-st} dt.$$

Yuqorida keltirilgan tenglama bilan tavsiflanuvchi zvenoning o'tkazish funksiyasi $W(s) = \frac{4s + 5}{s^2 + 2s + 3}$, ya'ni, r o'zgaruvchini s o'zgaruvchiga almashtirilgandagi $N(p)/D(p)$ polinomlarning nisbatiga mos keladi.

MATLAB muhitida uzatish funksiyasi ikkita ko'phad (polinom) ning nisbati ko'rinishida kiritiladi. Polinomlar darajasi kamayib boruvchi koeffitsiyentlar massivi singari saqlanadi. Masalan,

$$F(s) = \frac{2s + 4}{s^3 + 1.5s^2 + 1.5s + 1}$$

uzatish funksiyasi quyidagicha kiritiladi:

```
>> f=tf([2 4],[1 1.5 1.5 1])
```

Transfer function:

$$2s + 4$$

$$s^3 + 1.5s^2 + 1.5s + 1$$

Xotirada kiritilgan uzatish funksiyasini tavsiflovchi tf klassidagi obyekt hosil bo'ladi.

Kiritilgan uzatish funksiyasidan «nollar-qutblar» shaklidagi modelni hosil qilish mumkin.

```
>> f_zpk=zpk(f)
```

Zero/pole/gain:

$$2(s+2)$$

$$(s+1)(s^2 + 0.5s + 1)$$

Suratning ildizlari nollar va maxrajning ildizlari qutblar deb ataladi. Yuqoridagi funksiya bitta nol ($s = -2$ nuqtada) va uchta qutbga ($s = -1$ va $s = -0.25 \pm 0.9682i$ nuqtalarda) ega. Kvadrat uchhad kompleks qutblar juftligiga mos keladi.

Holatlar fazosidagi model differensial tenglamalarni standart Koshi shaklida (birinchi tartibli tenglamalar sistemasi) yozilishi bilan bog'langan:

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx + Du$$

Bu yera x - holat o'zgaruvchilarining $n \times 1$ o'lchamli vektori, u - kirish signallarining $m \times 1$ o'lchamli vektori (boshqarish vektori va y - chiqish signallarining $p \times 1$ o'lchamli vektori. Bundan tashqari, A , V , S va D - doimiy matritsalar. Matritsaviy hisoblashlar qoidasiga asosan A matritsa $n \times n$ o'lchamli kvadrat matritsa bo'lishi kerak, V matritsaning o'lchami $n \times m$, S matritsaniki - $p \times n$ va D matritsaniki - $p \times m$ bo'ladi. Bitta kirish va bitta chiqishli tizim uchun D matritsa - skalyar kattalik.

Uzatish funksiyasini holatlar fazosidagi modelga o'zgartirish uchun quyidagi komandadan foydalaniladi:

```
>> f_ss=ss(f)
```

```
a =
```

	x1	x2	x3
x1	-1.5	-0.1875	-0.03125
x2	8	0	0
x3	0	4	0

```
b =
```

	u1
x1	0.5
x2	0
x3	0

c =

x1 x2 x3

y1 0 0.5 0.25

d =

u1

y1 0

Continuous-time model.

Ushbu o'zgartirish modelning matritsalarini quyidagi ko'rinishga ega ekanligini bildiradi:

$$A = \begin{bmatrix} -1.5 & -0.1875 & -0.03125 \\ 8 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad C = [0 \quad 0.5 \quad 0.25], \quad D = 0.$$

Holatlar fazosidagi modelni faqat to'g'ri, ya'ni, suratining darajasi maxrajining darajasidan katta bo'lmagan uzatish funksiyalari uchun qurish mumkin.

Chiziqli tizimlarning asosiy xarakteristikalaridan biri bo'lib muvozanat rejimdagi kuchaytirish koeffitsiyenti yoki boshqacha aytganda statik kuchaytirish koeffitsiyenti (*static gain*, *DC-gain*) hisoblanadi. Uni birga teng bo'lgan kirish signalidagi chiqish signalining shakllangan qiymati kabi aniqlash mumkin. Muvozanat rejimdagi kuchaytirish koeffitsiyentining o'lchov birligi chiqish va kirish signallarining nisbatidan aniqlanadi.

MATLAB da f modelning statik kuchaytirish koeffitsiyentini hisoblash uchun

```
>> k=dcgain(f)
```

k =

4.

Sistemaning yana bir asosiy xarakteristikalaridan biri bu o'tish xarakteristikasidir. O'tish xarakteristikasi (o'tish funksiyasi) $h(t)$ deb nolgacha teng boshlang'ich shartlarda sistemaning birlik pog'onali signaldan ta'sirlanishiga aytiladi.

O'tish xarakteristikasi yordamida sistemaning muhim sifat ko'rsatkichlarini, jumladan - o'ta rostlash (*overshot*) va o'tish jarayonining vaqti (*seting time*) ni aniqlash mumkin.

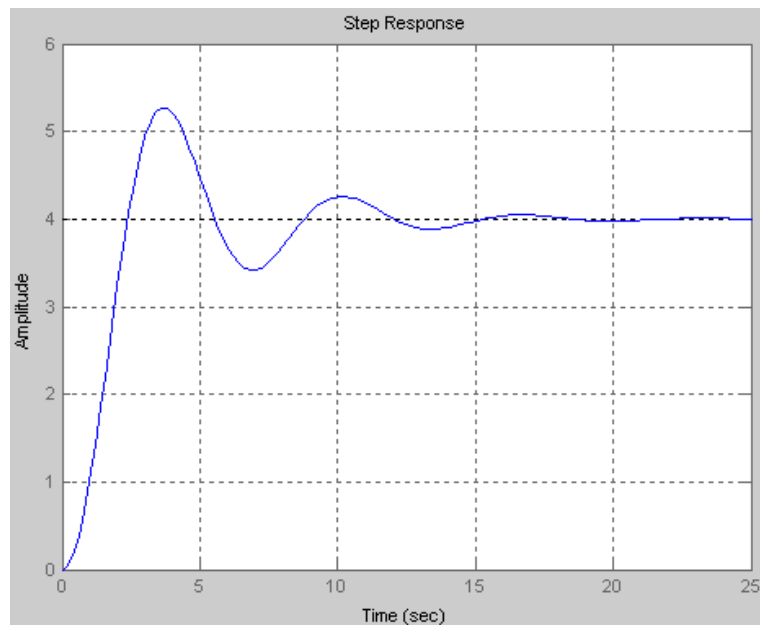
O'ta rostlash quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma = \frac{h_{\max} - h_{\infty}}{h_{\infty}} \cdot 100\%,$$

bu yerda $h_{\max}$ - $h(t)$ funksiyaning maksimal qiymati va $h_{\infty} = \lim_{t \rightarrow \infty} h(t)$ - chiqish signalining shakllangan qiymati.

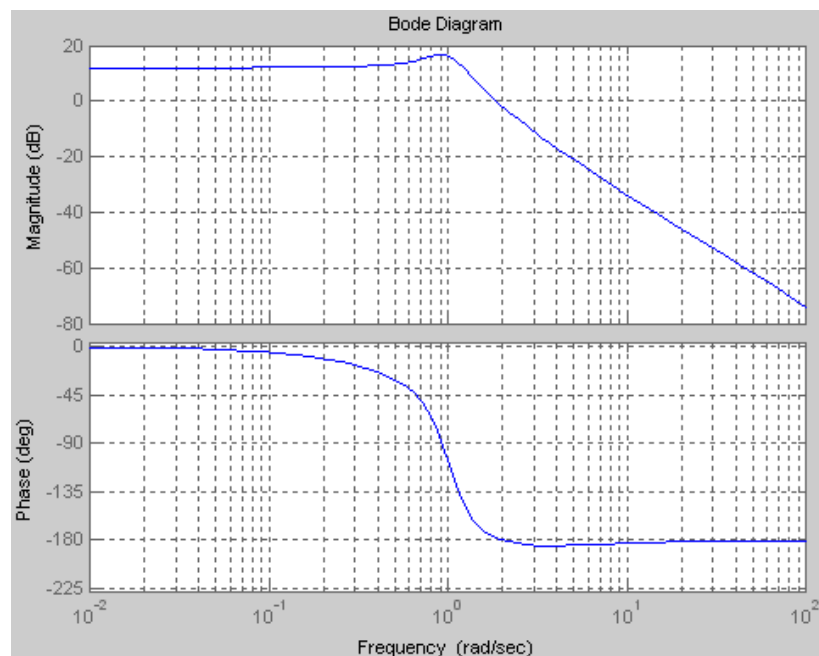
O'tish jarayonining vaqti deb chiqish signalining qiymati va muvozanat rejimdagi qiymati orasidagi farq avvaldan berilgan kattalikdan kichik bo'lguncha o'tadigan vaqtga aytiladi. MATLAB da bunday kattalik sifatida 2% farq qabul qilingan. O'tish xarakteristikasi step funksiyasi yordamida hosil qilinadi (2.2-rasm):

```
>> step(f)
```



2.2-rasm. Tizimning o‘tish xarakteristikasi

Sistemaning logarifmik amplituda-chastotaviy (LACHX) va logarifmik faza-chastotaviy xarakteristikalarini (LFCHX) qurish uchun bode funksiyasidan foydalaniladi (2.3-rasm):

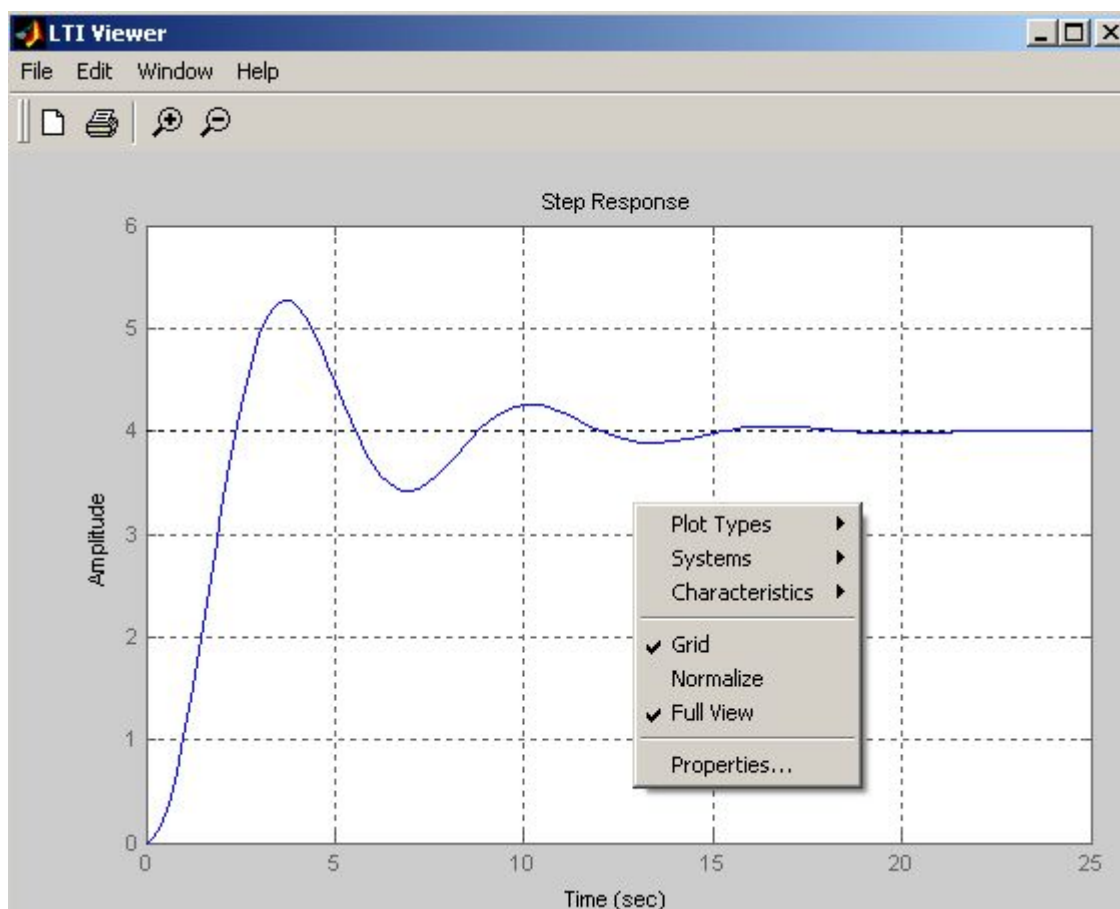


2.3-rasm. Tizimning LACHX va LFCHX xarakteristikalari

Boshqarish tizimlarini taxlil qilish uchun LTI-Viewer modulidan ham foydalanish mumkin. Ushbu modul MATLABning komandalar oynasida ltiview komandasini terib Enter klavishasini bosish yo‘li bilan chaqiriladi. Masalan:

```
>>ltiview(f)
```

LTI-Viewer moduli ishga tushadi va ekranda tizimning o‘tish xarakteristikasi xosil bo‘ladi (2.4-rasm).



2.4-rasm. LTI-Viewer moduli yordamida olingan tizimning o‘tish xarakteristikasi

Hosil qilingan xarakteristikaning ustida sichqonchaning o‘ng tugmasi bosib (2.4-rasm) va kontekstli menyudan qurilishi kerak bo‘lgan xarakteristikani tanlash mumkin.

2.3 Quritish jarayonining statik xarakteristikasi.

Tajribaviy metodlar. Aktiv tajriba usuli.

Boshkaruv obyektining tajribaviy tatkikotlarini faol va passiv usullarda o'tkazish mumkin. Faol tatkikot usulini, ekspluatatsiyada bo'lmagan boshkaruv obyektlarida ko'llash mumkin. Bu usulni ma'nosi shundaki obyektning kirish ta'siriga ko'ra 3 ta turining standart o'zgarishlari ma'lum kiladi.

- Sakrashsimon yoki pag'onali chiqish jarayoniga tog'ri keladigan kattalik o'zgarishi.

- Birlik impul'sli, obyekt chiqishida impul'sli xarakteristikasiga xosil bo'lishiga olib keladi.

- Davriy (sinusoidal, to'g'ri to'rtburchakli, uchburchakli va xakazo) obyekt chiqishida u yoki bu xarakterga ega davriy tebranishni yuzaga keltiradi; kirish va chiqish kattaliklarini kiya o'zgarishi obyektning chastataviy xarakteristikasini aniklab olinadi.

Umumiy xollarda xolda dinamik tasnifning tajribaviy olish o'z ichiga 3 ta boskichni tanlab oladi:

1. Tajribani rejalashtirish va tayyorlash. Bu davrda obyektni o'rganish tushiniladi.

2. Tajribani o'tkazish. Bunda obyektning statik tasnifi, kirish ta'sirini noldan maksimal mumkin bo'lgan va kayt kilish o'rnatilgan rejmda bo'ladi. Kirish ta'sirini o'zgarish oralig'i shunday tanlanganki u 8-12 dan oshmaydi.

3. Natijalarni kayta ishlash. Faol tajribalarni o'tkazish jarayonida grafik bo'g'lanishlar (statik va dinamik) olinadi.

Obyektning statik tasnifini olish uchun hajmi va ketma-ketligi uning kirishi faktorlarining soniga bog'liqdir. Bir faktorli tajriba quyidagilardan iborat: Obyektning kirishiga bitta tasir beriladi va bunda unga nisbatan chiqish kattaligini o'zgarishi aniqlanadi. Uni aniqlashda kichik kvadratlar usulidan foydalaniladi (KKU). U teoremaga asoslangandir. Uning mazmuni quyidagicha, o'zgaruvchi U_i

va uning o'rtacha qiymati ayirmalarining kvadratlari yig'indisi minimum bo'lishi kerak.

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = E = \min \quad n - \text{ўлчашлар сони}$$

Umumiy olganda bu usulning qo'llanishi quyidagicha: ikkita o'zgaruvchining geometrik joylashuviga nuqtasi U (chiqish) va X (kirish)da paralelopiped to'g'ri burchakli koordinata sistemasida matematik tenglama topiladi, bu tenglama ushbu kattaliklar orasidagi bog'lanishni yaqqol aks ettirishi kerak. Asosiy teoremani xisobga olib, sistemaning normal tenglamasi tuzilib, undan tanlangan matematik tenglama parametrlari topiladi.

Olingan matematik tenglik asosida $\bar{y} = f(x)$ bog'liqlik tuziladi va u tajribaviy ko'rsatkichlar bilan taqqoslanadi. Bu usulning kamchiligi shundaki, bazan tanlanadigan tenglamani topish juda qiyin. (KKU). Buni obyekt uchun qo'llaymiz.

$$\begin{cases} 2.593a + 7b = 147.5 \\ 1.512a + 2.593b = 52.53 \end{cases}$$

$$a = \frac{52.53 - 2.593b}{1.512} = 34.76 - 1.715b$$

$$2.593(34.76 - 1.715b) + 7b = 147.5$$

$$90.13 - 44.47b + 7b = 147.5$$

$$90.13 + 2.553b = 147.5$$

$$b = \frac{147.5 - 90.13}{2.553} = 22.47$$

$$a = 34.76 - 26.40 = 8.36$$

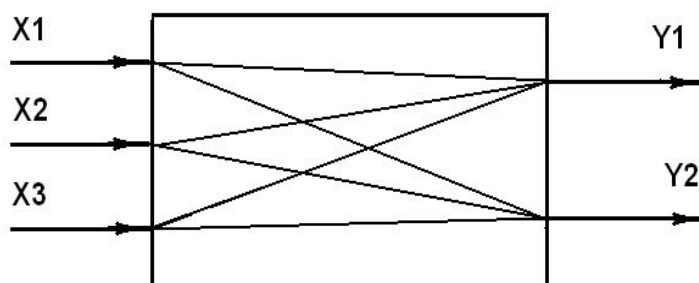
$$b = 22.47 \quad a = 8.36 \quad y = 22.47 + \frac{8.36}{x}$$

Ko'p o'lchamli eksperiment. Ko'p o'lchamli eksperiment amalda yeng Ko'p ko'llaniladigan eksperiment varianti xisoblanadi.

Uni o'tkazishni klassik rejasi mavjud. Bittadan tashqari barcha mustakil o'zgaruvchilar barkaror deb qabul qilinadi. Bu rejaning kamchiligi, faktorlar orasidagi munosabat va chiqish qiymatiga birgalikdagi tasiri xarakterini

aniqlashning iloji yukligi. Ko‘p o‘lchamli tajriba yuqorida sanab o‘tilgan kamchiliklardan butinlay xoli bundan tashqari tezda aniqlashni oshiradi va olingan modelni xaqiqiy obyekt bilan mos kelishini tekshirish mumkun.

Obekt modeli regressiya tenglamasida tariflanadi



Bu yerda: X_1 -paxta yuklamasi,

X_2 –quritish agentining harorati,

X_3 –quritish agentining sarfi,

U_1 –paxta namligi,

U_2 - ishlatilgan agentning harorati,

K-faktor soni -3 ta

T –chiqish son-2ta,

N-tajribalar soni-8ta

Faktor nomi	O‘lchov birligi	Mumkun bo‘lgan qiymat	Daslabki rejim x_0
Paxta yuklamasi x_1	kg	1000-1300	1100
Quritish agenti harorati x_2	$^{\circ}\text{S}$	70-250	130
Quritish agentining sarfi x_3	min m^3/soat	18-39	20

Xar bir tajriba uchun faktorning eng yuqori va quyi chegaralar yig‘indisini ikkita bo‘linadigan qiymat faktorini tanlab olish shart.

$I_i = (X_{iB} - X_{iH})/2$, I_i –i inchi faktorning interval qadami, X_{iB} , X_{iH} – yuqorigi va quyi chegara i inchi faktori

	Quyi chegara x_{iq}	Yuqori chegara x_{iyu}
Paxta yuklamasi	1100-55=1045	1100+55=1155
Quritish agenti harorati	130-9=121	130+9=139
Quritish agentining sarfi	20-1.05=18.95	20+1.05=21.05

Tajribani rejalashtiramiz. Buning uchun xar bir faktorning o'zgarish koeffitsiyentni topiladi:

$$\Delta'x := 0.05(x_{max} - x_{min}) = 0.05|(1300 - 1000)| = 0.05 \cdot 300 = 15$$

$$\Delta''x := 0.05 \cdot x_0 = 0.05 \cdot 1100 = 55 \text{ qadami } 55 \text{ ga teng chunki } \Delta'x < \Delta''x$$

$$\Delta'x = 0.05 \cdot 180 = 9$$

$$\Delta''x = 0.05 \cdot 130 = 6.5$$

$$\Delta'x = 0.05 \cdot 21 = 1.05$$

$$\Delta'x = 0.05 \cdot 10 = 0.5$$

Kengroq tarqalgan chiziqli modelning ko'rinishi $y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k$

Biroq chiziqli modellar xam uchrab turadi.

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k + \beta_{12}x_1x_2 + \dots + \beta_{k1}\beta_kx_{k1} \quad (2.1)$$

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^t \beta_i x_i + \sum_{i,j=1}^k \beta_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} x_i^2 \quad (2.2)$$

(2.1) - tenglama faktorlar o'zoro bog'liqligining xisobiga nochiziqli model ko'rinishi (2.2) - tenglama esa yuqori tartibli nochiziqli model ko'rinishi.

Boshqarish obyektga xisobga olish qiyin bo'lgan bir qancha faktorlar ta'sir qiladi. Shuning uchun $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ model koeffitsentini aniq qiymatini topib bo'lmaydi.

Buning uchun tajriba rejasini matritsa shaklidagi jadvalga kiritiladi.

$$N=2^k=2^3=8 \text{ tajribalar soni}$$

Eksperiment soni	Tajriba rejasi							Natija			
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃	X ₁₂₃	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄
1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	8.2	8.1	60	61
2	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	8.4	8.25	55	54
3	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	9	9.1	64	65
4	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	8.6	8.55	70	71
5	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	9.4	9.3	54	55
6	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	8.9	9	61.5	60
7	+1	+1	-1	+1	+1	-1	-1	9.6	9.65	68	67
8	+1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	9.2	9.1	59	60

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki matritsa $2^3=8$ ta qator va 3 ta ustun o‘zgaruvchi x_1 , x_2 va x_3 lardan tashkil topgan. Qolgan o‘zgaruvchilari chiqishdagi qiymatlar u_1 , u_2 , u_3 lar berilgan. Paralel tajribalar qiymati berilgan aniq o‘lchashlardan olinadi. Buning uchun esa Styudent mezonini qo‘llaniladi:

$$S_{ij} = \sqrt{\frac{1}{(m-1)} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

$$S_{i,j} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Bu yerda Y_i - hozirgi chiqish qiymati

$\bar{Y}$ - o‘tra qiymat, n -tajribalar soni

$$\bar{Y}_l = \frac{\bar{Y}_{i1} + \bar{Y}_{i2}}{2} \quad \bar{Y}_{i1} = \frac{71.175}{8} = 8.896 \quad \bar{Y}_{i2} = \frac{492.25}{8} = 61.53$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (Y_{il} + \bar{Y}_{il})$$

i	1	2	3	4	5	6	7	8
Y _{i1}	8.15	8.325	9.05	8.375	9.35	9.05	9.625	9.15
Y _{i2}	60.5	54.5	64.5	70.5	54.5	60.75	67.5	59.5
S _{i1}	0.005	0.01725	0.005	0.00125	0.005	0.005	0.00125	0.005
S _{i2}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	1.125	0.005	0.005

Koxren mezoni yordamida dispersiyaning bir jinsliligi tekshiriladi (o'zgaruvchining)

$$G_P = \frac{S_{i\max}^2}{\sum_{i=1}^n S_i^2} \qquad G_{Pi} = \frac{0.01125}{0.03375} = 0.0333$$

$$G_{Pi} = \frac{1.125}{1.16} = 0.969$$

$G_P < G_T$ bo'lsa model bir jinsli bo'ladi.

$$S_{\Sigma 1}^2 = \frac{1}{N} S_{i1}^2 = \frac{1}{8} \cdot 0.03375 = 0.0042$$

$$S_{\Sigma 2}^2 = \frac{1}{N} S_{i2}^2 = \frac{1}{8} \cdot 1.16 = 0.145$$

Regressiya tenglamasining koeffitsienti topiladi. Chiziqli shaklda

$$y = b_0 + b_1 x + \dots + b_k x_k$$

b_0^n · модел (объект эмас)

$$b_0^n = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \qquad b_{01} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^N y_{i1} = \frac{71.175}{8} = 8.896$$

$$b_{02} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^N y_{i2} = \frac{492.25}{8} = 61.531$$

$$b_{11} = \overline{y_1} x_{11} + y_2 x_{12} = (-1)(8.15) + (+1)(8.325) = -8.15 + 8.325 = 0.175$$

$$b_{12} = (-1)(60.5) + (-1)(54.5) = -115$$

$$b_{i1} = \frac{1}{8} (y_1 x_{i1} + y_2 x_{i2} + y_3 x_{i3} + y_4 x_{i4} + y_5 x_{i5} + y_6 x_{i6} + y_7 x_{i7} + y_8 x_{i8})$$

$$b_{21} = -2.215 \qquad b_{22} = -114.75$$

$$b_{3i} = \frac{1}{8} (y_1 x_{i3} + y_2 x_{i23} + y_3 x_{i33} + y_4 x_{i43} + y_5 x_{i53} + y_6 x_{i63} + y_7 x_{i73} + y_8 x_{i83})$$

$$b_{31} = -2.975 \qquad b_{32} = 7.75$$

$$b_{41} = 0.09 \qquad b_{42} = 0.28$$

$$b_{51} = -6.75 \qquad b_{22} = -43.906$$

$$b_{61} = -4.52 \qquad b_{62} = -47.906$$

$$b_{71} = 0.0718 \qquad b_{72} = -3.281$$

$$Y_i = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_1x_2 + b_5x_{13} + b_6x_{23} + b_7x_{123}$$

$$Y_1 = 8.896 + 0.175x_1 - 2.215x_2 - 2.925x_3 + 0.09x_1x_2 - 6.75x_{13} - 4.52x_{23} + 0.0718x_{123}$$

$$Y_2 = 61.531 - 115x_1 - 114.75x_2 + 7.75x_3 + 0.28x_1x_2 - 43.906x_{13} - 47.906x_{23} + 3.381x_{123}$$

Regreysiya tenglamasining koeffitsiyentlarining ahamiyatliligini topamiz:

$$t_j = \frac{\hat{b}_j}{S\{\hat{b}\}} \quad S\{\hat{b}\} = \sqrt{\frac{S_{\Sigma}^2}{Nm}}$$

m – parallel tajribalar soni,

$$S_{\Sigma 1}^2 = 0.0042$$

$$S_{\Sigma 2}^2 = 0.2543$$

$$S_1\{\hat{b}\} = \sqrt{\frac{S_{\Sigma 1}^2}{Nm}} = \sqrt{\frac{0.0042}{8 \cdot 2}} = 0.016$$

$$S_2\{\hat{b}\} = \sqrt{\frac{S_{\Sigma 2}^2}{Nm}} = \sqrt{\frac{0.2543}{8 \cdot 2}} = 0.126$$

$$t_{i1} = \frac{|\hat{b}_1|}{S_1\{\hat{b}\}} = \frac{|-0.175|}{0.016} = 10.93$$

$$t_2 = \frac{|\hat{b}_2|}{S_2\{\hat{b}\}} = \frac{|-115|}{0.126} = 912.6$$

$$t_{01} = \frac{|\hat{b}_{01}|}{S_1\{\hat{b}\}} = \frac{|8.896|}{0.016} = 556$$

$$t_{02} = 488$$

$$t_{21} = \frac{|\hat{b}_2|}{S_1\{\hat{b}\}} = \frac{|-2.215|}{0.016} = 138.4 \quad t_{22} = 910$$

$$t_{31} = 185.93 \quad t_{32} = 61.5079$$

$$t_{41} = 5.625 \quad t_{42} = 2.22$$

$$t_{51} = 421.87 \quad t_{52} = 348.46$$

$$t_{61} = 282.5 \quad t_{62} = 380.2$$

$$t_{71} = 4.48 \quad t_{72} = 26.039$$

Modelning adekvatliligi topiladi. Fisher teoremasi yordamida: $d = 2$

$$S_{ad}^2 = \frac{1}{N-d} \sum_{i=1}^N m(\bar{Y}_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$S_{ad1}^2 = \frac{1}{8-2} (2 \cdot (8.15 - 8.89)^2 + 2 \cdot (8.325 - 8.89)^2 + 2 \cdot (9.05 - 8.89)^2 + \\ + 2 \cdot (8.575 - 8.89)^2 + 2 \cdot (9.35 - 8.89)^2 + 2 \cdot (8.95 - 8.89)^2 + \\ + 2 \cdot (9.625 - 8.89)^2 + 2 \cdot (9.15 - 8.89)^2) = 0.6046$$

$$S_{ad2}^2 = \frac{1}{8-2} (2 \cdot (60.5 - 61.53)^2 + 2 \cdot (54.5 - 61.53)^2 + 2 \cdot (64.5 - 61.53)^2 + \\ + 2 \cdot (70 - 61.53)^2 + 2 \cdot (54.5 - 61.53)^2 + 2 \cdot (60.75 - 61.53)^2 + \\ + 2 \cdot (67.5 - 61.53)^2 + 2 \cdot (59.5 - 61.53)^2) = 24.039$$

$$F_P = \frac{S_{ad}^2}{S_{\Sigma}^2} \quad F_{P1} = \frac{S_{ad1}^2}{S_{\Sigma1}^2} = \frac{0.6046}{0.0042} = 143.95$$

$$F_{P2} = \frac{S_{ad2}^2}{S_{\Sigma2}^2} = \frac{24.039}{0.145} = 165.79$$

2.4. Jarayonni dinamik modelashtirish

Dinamik xarakteristika olish uchun obyektning kirishiga standart ko'rinishdagi signal beriladi, chiqishidagi obyekt reaksiyasini vaqt bo'yiga o'zgartirish ko'rib o'tiladi.

Kirish signaliga qarab egri chiziqning o'sishi impulsli va chastotaviy xarakteristikalarini olinadi. Eksperimental qiymatlar bo'yicha dinamik obyekt modelini uni o'tish funksiyasini bo'yicha ko'rib chiqamiz. O'sish egri chiziqlari tajribada ko'rilyotgan obyekt kirishiga «birlik pog'onali» signal berish (2.2a - rasm) orqali aniqlanadi. O'zicha rostlanuvchi ob'ektlar uchun o'tish jarayonining tugashi yangi qaror $u(\infty)$ qiymatiga erishganda tugaydi (2.2b - rasm). Astatik obyektlar uchun o'tkinchi jarayonning o'zgarish tezligi o'rnatilgan chiqish

kataligiga erishganda tugagan hisoblanadi, o'sish egri chiziqlri esa to'g'ri chiziqdan iborat bo'ladi (2.2v - rasm). Tajriba uchun olingan nuqtalar soni 20-30 nuqtadan kam bo'lmasligi kerak.

Quritish jarayonini dinomik modelini quramiz. Buning uchun esa kiritish paralitiri AN)-quritishbarabaniga xaydaluvchi quritish agentining xarakatini kollorifer qizdirilishini boshlangandan vaqt utishi buyicha uzgarishini tajriba yuli bilan aniqlab olamiz olamiz.Tajriba natijasi esa jadval -2:2da keltirilgan.Bu yerda U quydagi formula yordamida topilgan.

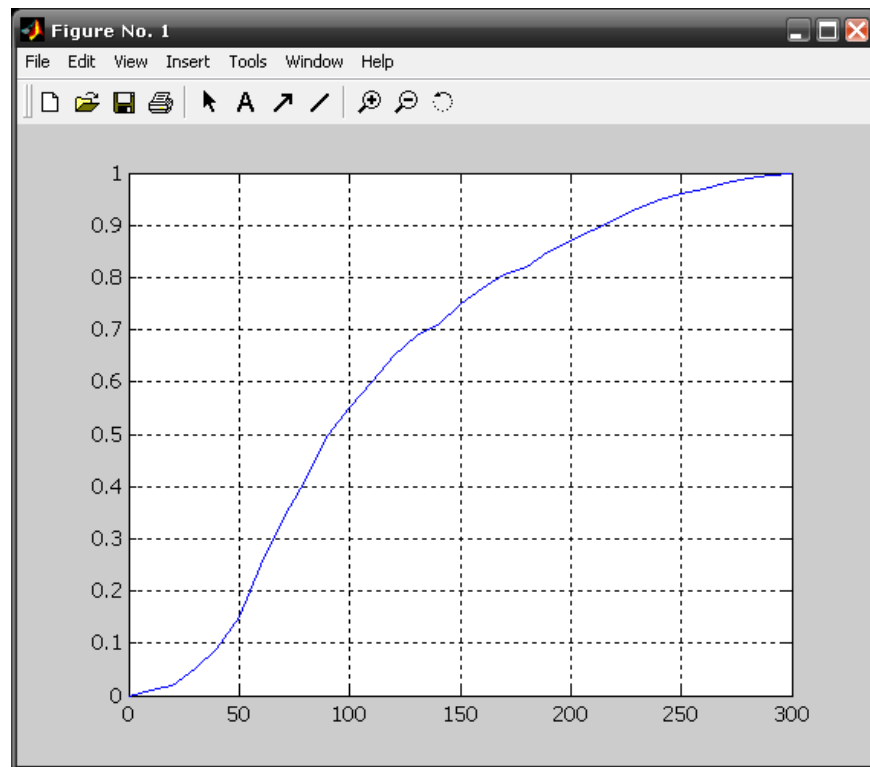
$$Y = [(Q_i - Q_0)/(Q_\infty - Q_0)] \quad (2.3)$$

i	t(i)	Qt(i)	u
1	0	20	0
2	10	21.3	0.01
3	20	22.6	0.02
4	30	26,5	0.05
5	40	31.7	0.09
6	50	39.5	0.15
7	GO	52.5	0,25
3	70	64.2	034
9	80	73.3	0.41
10	90	85	0,5
11	100	91.5	0.55
12	110	98	0.6
13	120	104.5	0.65
14	130	109.7	0.69
15	140	112,3	0,71
16	150	117.5	0.75
17	160	121 4	0.78
18	170	124.65	0.805
19	180	126.6	0.82

20	190	130.5	C.35
21	200	133.1	0.87
22	210	135.7	0,89
23	220	138,3	0.91
24	230	140 9	0.93
25	240	143 5	0.95
26	250	144 3	0.96
27	260	146.1	0.97
28	270	147.4	0.98
29	280	143 7	0,99
30	290	149 35	0.995
31	300	150	1

Y va t dan foydalanib Matlab dasturida jarayon xarakteristikasini quriladi.

```
>>t = [0 10 20 30 40 50 60 70 80
90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190
200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300];
>>y = [0 0.01 0.02 0.05 0.09 0.15 0.25 0.34 0.41 0.5 0.55 0.6 0.65 0.69 0.71
0.75
0.78 0.805 0.82 0.85 0.87 0.89 0.91 0.93 0.95 0.96 0.97 0.98 0.99 0.995 1];
>>figure(1); plot(t, y)
>>grid on;
```



2.5 – rasm. Jarayonning Matlabdagi grafigi.

t vaqtdagi egri chiziq o‘shini normal qiymati $Y^0(t_i)$ topiladi.

$$Y^0(t_i) = [y(t_i) - Y(t_0)] / [Y(\infty) - Y(t_0)] = [Y(t_i) - Y(t_0)] / \Delta Y(\infty)$$

Uzatish funksiyasining ko‘rinishi quyidagicha:

$$W(p) = \frac{k}{Tp + 1} \cdot e^{-p\tau}$$

Bu yerda: k – uzatish koeffitsiyenti;

τ – kechikish vaqti;

T – obyektning vaqt doimiysi.

$$k = [Q(t_i) - Q(0)] / \Delta x = \frac{150 - 20}{110} = 1.18$$

t_{na} , T_{1a} va T_{2a} larning qiymatlari nomogrammadan topiladi.

$$b = 0.27 \quad n = 2 \quad t_n = 50 + (72 - 50)/2 = 61 \text{ c.}$$

$$T_{1a} / T_0 = 0.4 \quad T_{1a} = 6.4 \quad T_0 = 146 - 30 = 116 \text{ c}$$

$$T_{2a} / T_{1a} = 0.42 \quad T_{2a} = 2.68$$

$$t_{na} / T_{1a} = 1.05 \quad t_{na} = 6.72$$

$$\tau = t_n - t_{na} = 61 - 6.72 = 54.28$$

$$W(p) = \frac{1.18}{(6.4p+1)(2.68p+1)} \cdot e^{-54.28p}$$

Natijalar quyida keltirilgan

i	t(i)	Qt(i)	y(i)	y(i-1)	y(i-2)	y(i+1)	y(i+2)	A(i)	B(i)	Y(i)	y0(ti)
1	0	20	0			0,01	0,02	-0,02	0	0,002	0
2	10	21,3	0,01	0		0,02	0,05	0,03	-0,01	0,008	0,01
3	20	22,6	0,02	0,01	0	0,05	0,09	-0,03	0,02	0,023	0,02
4	30	26,5	0,05	0,02	0,01	0,09	0,15	0,02	0	0,048	0,05
5	40	31,7	0,09	0,05	0,02	0,15	0,25	0,01	0,05	0,089	0,09
6	50	39,5	0,15	0,09	0,05	0,25	0,34	-0,07	0,06	0,156	0,15
7	60	52,5	0,25	0,15	0,09	0,34	0,41	0,04	0,08	0,247	0,25
8	70	64,2	0,34	0,25	0,15	0,41	0,5	0,05	0,21	0,336	0,34
9	80	73,3	0,41	0,34	0,25	0,5	0,55	-0,1	0,2	0,418	0,41
10	90	85	0,5	0,41	0,34	0,55	0,6	0,1	0,12	0,492	0,5
11	100	91,5	0,55	0,5	0,41	0,6	0,65	-0,04	0,22	0,553	0,55
12	110	98	0,6	0,55	0,5	0,65	0,69	-0,01	0,1	0,601	0,6
13	120	104,5	0,65	0,6	0,55	0,69	0,71	0	0,1	0,65	0,65
14	130	109,7	0,69	0,65	0,6	0,71	0,75	0,05	0,11	0,686	0,69
15	140	112,3	0,71	0,69	0,65	0,75	0,78	-0,07	0,1	0,716	0,71
16	150	117,5	0,75	0,71	0,69	0,78	0,805	0,035	0,02	0,747	0,75
17	160	121,4	0,78	0,75	0,71	0,805	0,82	-0,01	0,09	0,781	0,78
18	170	124,65	0,805	0,78	0,75	0,82	0,85	0,03	0,065	0,803	0,805
19	180	126,6	0,82	0,805	0,78	0,85	0,87	-0,05	0,06	0,824	0,82
20	190	130,5	0,85	0,82	0,805	0,87	0,89	0,035	0,015	0,847	0,85
21	200	133,1	0,87	0,85	0,82	0,89	0,91	-0,01	0,07	0,871	0,87
22	210	135,7	0,89	0,87	0,85	0,91	0,93	0	0,04	0,89	0,89
23	220	138,3	0,91	0,89	0,87	0,93	0,95	0	0,04	0,91	0,91
24	230	140,9	0,93	0,91	0,89	0,95	0,96	-0,01	0,04	0,931	0,93
25	240	143,5	0,95	0,93	0,91	0,96	0,97	0,02	0,04	0,948	0,95
26	250	144,8	0,96	0,95	0,93	0,97	0,98	-0,01	0,05	0,961	0,96
27	260	146,1	0,97	0,96	0,95	0,98	0,99	0	0,02	0,97	0,97
28	270	147,4	0,98	0,97	0,96	0,99	0,995	0,005	0,02	0,98	0,98
29	280	148,7	0,99	0,98	0,97	0,995	1	0,01	0,02	0,989	0,99
30	290	149,35	0,995	0,99	0,98	1		-1,01	0,025	1,079	0,995
31	300	150	1	0,995	0,99			3,01	0,01	0,749	1

3-BOB. QURITISH JARAYONINI MATLAB DASTURIDA IMITATSIYA QILISH

3.1. Quritish jarayonini Matlab dasturi shakinlantirish.

Hozirgi kunda Matlab dasturi matematik modelashtirish uchun eng takomilashgan vositalardan biridir. Dinamik sistemalarni modelashtirish uchun bu dasturning grafik inter feyisga ega bulgan Simulink paketi keng qolaniladi. Matlab sistemasi 5 ta asosiy qismdan iborot.

1. Matlab tili. Bu yuqoridarajali matritsa va masivlar tilini bulib, bu dastur yordamida funksiyalar sturukturasini kirish qiymatlarini boshqarish mumkin. Bu «kichik ulchamdagi» ilova dasturlarini tez tayorlash va xatto «kata ulchamdagi» qiyin dasturlarni xam dasturlash imkonini beradi.

2. Matlab soxasi Bu Matlab dasturchisi yoki foydalanuvchi ishlatadigan (kulaydigan) instrumenlar toplamini uz ichiga oladi. U uz ichiga Matlab ishchi kup soxada uzgaruvchilarni boshqarish vositasi, ya'ni ma'lumotlarini kiritish chiqarish, ularni tashkil qilish, nazorat kilish, va m-fayllarni tugirlashlarini oladi.

3. Gafiklarni boshqarish . Bu Matlab ning 3ulchovli ma'lumotlar buyicha vizuval kurinishlar xosil kiluvchi sistemasidir.

4. Matematik funksiyalar kutubxonasi. Bu hisoblash algoritim-larinig kup to'plami bo'lib, unda oddiy funksiyalar, masalan summa sinus, arifmetik komplekslardan tortib matritsaga murojat: uz qiymatini topish, Bassel funksiyasi, Furrye almasheirishi kabi qiyin amalarni xam uzichiga oladi.

5. Dastur interfeysi. Bu SI va Fortran sistemasida dastur tuzish imkonini beruvchi va Matlab bilan doimiy ma'lumot almashib turuvchi bibleoteka (kutibxona) dir. U uzida Matlabdan programmani chikarish , Matlabni xisoblash instrumenti sifatida chiqarish va m-fayil yozuvlarini uqishi imkoniyatini oladi.

Matlab soxasi Matlabda ishlash xosil bulgan,xisoblangan,topilgan uzgariuvchilarni,dostur ma'lumotlarni yigindisini uzichiga oladi.

Simulink-Dinamik sistemalarini kengkulamda analiz (taxlil) qilishsh va modelashtirish soxasidan iborot Simulink foydalanuvchiga «drag and drop»texnikasi yordamida standart bloklaridadagi modelarni yaratish uchun grafik interfeys imkoniyatini yaratadi.Simulink modelashtirish va analiz (taxlil)qilish uchun asosiy vositalar:

- 1.Chiziqli va nochiziqli,diskret va uzulksiz,gibritli SISO va MIMO modelarni yaratish uchun keng kutubxona.
- 2.Cheklanmagan pogonali modelning iyerarxik strukturasi.
- 3.Skalyar va vektor boglanishlar .
- 4.Bloklar va uning kutubxonasining yaratish.
- 5.Ekranda «jonli» kurinishdagi rasimlar (tasvirlari) bilan modelashtirish uzgaruvchan va uzgarmas qadamli 7ta usuli
- 6.O'zgarmas vauzgaruvchan qadamli 7ta usuli
- 7.Chiziqlantirish.
- 8.Monte-Korlo modelashtirish.
- 9.Ekranga chiqarishning bir necha xil usuli va kirivchi signalar kutubxonasi.

Simulink afzaliklari:

1.Model yaratishntng fasl usuli.Simulink paketi ichiga modelni oson yaratish imkoniyatini beruvchi juda xam kup bloklardan tashkil topgan bloklari kiradi.Kutubxonadagi komponentlarniyangi modelga olib utish vasichqoncha yordamida ularni bir-biri bilan boglash orqali model yaratiladi.Bloklarni qisim sistemaga grupalash orqali turli darajadagi iyerarxik model yaratish mumkin.Bloklar soni chegaralanmagan.

2. Jonli modelashtirish Simulinkning blok diogrammalari nochiziqli modelashtirishni faol soxa bilan ta'minlaydi.

Modenlashtirish natijasi ishlash jarayonida tasvirlanadi.

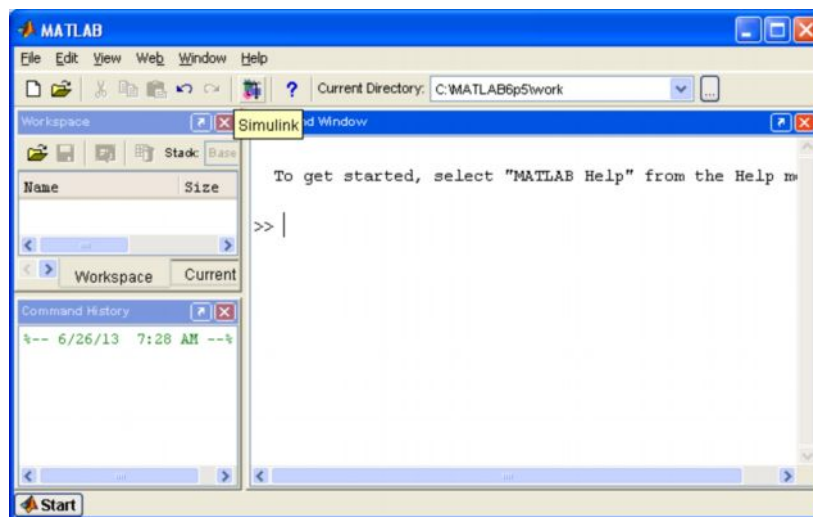
Simulink yordamida model parametirini modelashtirish batariylayotgan da xam uzgartirish mumkin .

3.Foydalanuvchi uchun sozashlar Simulink modenlashtirish soxasini boyitib borish xususiyatiga ega.Simulink modelashtirish soxasini boyitib borish xususiyatiga ega.

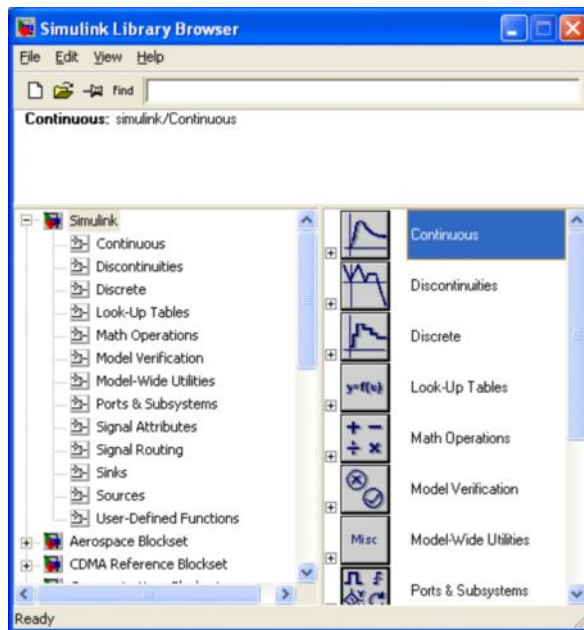
Simulink dasturini ishga tushirish uchun avval Matlab paketini ishga tushirish zarur.Matlabning faol oynasi 3.1-rasmda kursatilgan .Sichqonchani piktogramma ustiga olib borilganda Simulink degan yozuv chiqadi Matlab paketi ishga tushirish zarur.Matlabning faol oynasi 3.1-rasmda ko'rsatilgan. Sichqonchani piktogramma ustiga olib borishda Simulink degan yozuv chiqadi. Matlab dasturini ishga tushirgandan sung Simulink dasturini xam ishga tushurish kerak. Buni 3 xil usul bilan amalga oshirildi:

1.Matlab dagi komanda oynasining instrumentlar panelidagi Simulink piktogrammasining bosh oynasidagi buyruqlar oynasiga Simulink suzini yozib «Enter» tugmachasini bosish orqali.

3.File menyusidagi Oren buyrugiga kirish va model faylini ochish.

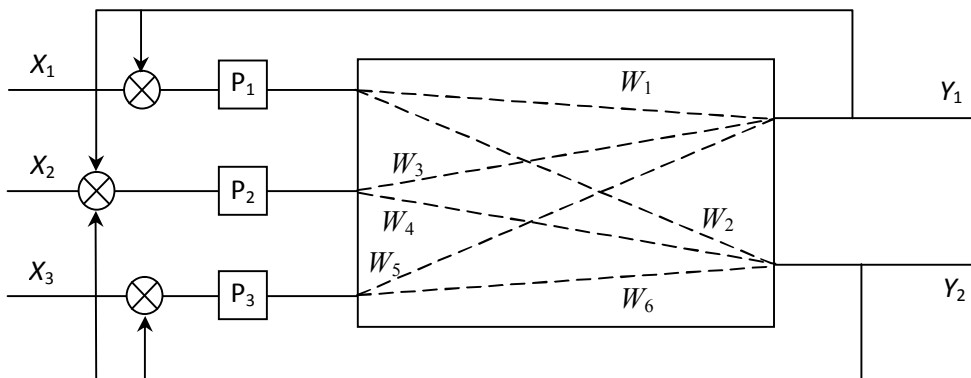


3.1 – rasm. Matlabning aktiv oynasi.



3.2 – rasm. Simulink oynasining ko‘rinishi.

Jarayonni strukturasini qurishda yuqoridagi Matlab dasturidan foydalanamiz. Matlab dasturining yuqoridagi imkoniyatlaridan foydalangan holda jarayonni modellashtiramiz. Buning uchun avval jarayonning strukturasini qurib olamiz/



Bu yerda:

x_1 – paxta xom ashyosining yuklamasi;

x_2 - quritish agentining harorati;

x_3 – quritish agentining sarfi

u_1 – paxta xom ashyosining namligi;

u_2 – ishlatilgan quritish agentining chiqishdagi harorati

R_1 – x_1 parametr uchun rostlagich;

R_2 – x_2 parametr uchun rostlagich;

$R_3 - x_3$ parametr uchun rostlagich;

W_1 – paxta xom ashyosining yuklamasi va paxta xom ashyosining namligi oʻrtasidagi munosabat ($x_1 \rightarrow u_1$);

W_2 – paxta xom ashyosi yuklamasi va ishlatilgan qoʻritish agentining chiqishidagi harorat oʻrtasidagi munosabat ($x_1 \rightarrow u_2$);

W_3 – quritish agenti xarorati va paxta namligi oʻrtasidagi munosabat ($x_2 \rightarrow u_1$);

W_3 – quritish agenti xarorati va paxta namligi oʻrtasidagi munosabat ($x_2 \rightarrow u_1$);

W_4 – quritish agenti xarorati va ishlatilgan quritish agentining xarorati oʻrtasidagi munosabat ($x_2 \rightarrow u_2$);

W_5 – quritish agenti sarfi va paxta namligi oʻrtasidagi munosabat ($x_3 \rightarrow u_1$);

W_6 – quritish agenti sarfi va ishlatilgan quritish agentining xarorati oʻrtasidagi munosabat ($x_2 \rightarrow u_2$);

$$W_1(p) = \frac{0.52}{12.48p^2 + 7.22p + 1} \cdot e^{-4p};$$

$$W_2(p) = \frac{0.54(1 + 0.38p)}{3.06p^2 + 4.02p + 1} \cdot e^{-1.2p};$$

$$W_3(p) = \frac{0.22}{12.18p^2 + 7.12p + 1} \cdot e^{-3.6p};$$

$$W_4(p) = \frac{0.38}{1.25p^2 + 2.54p + 1} \cdot e^{-1.2p};$$

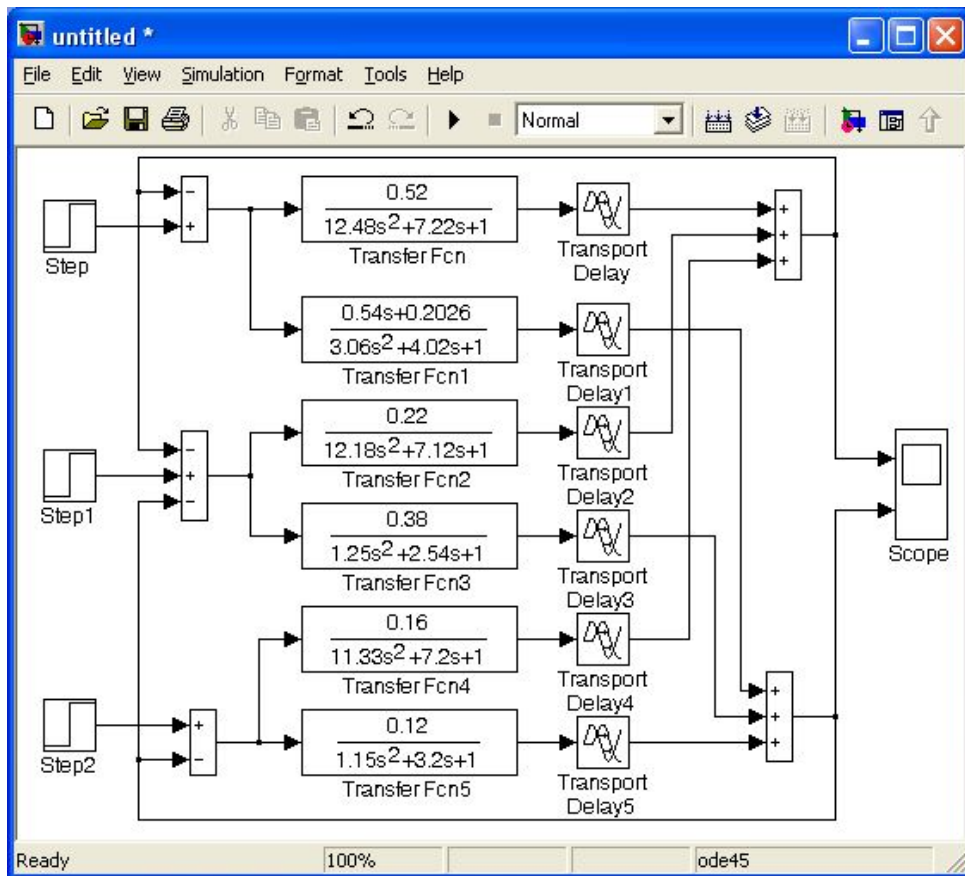
$$W_5(p) = \frac{0.16}{11.33p^2 + 7.2p + 1} \cdot e^{-4.1p};$$

$$W_6(p) = \frac{0.12}{1.15p^2 + 3.28p + 1} \cdot e^{-1.5p};$$

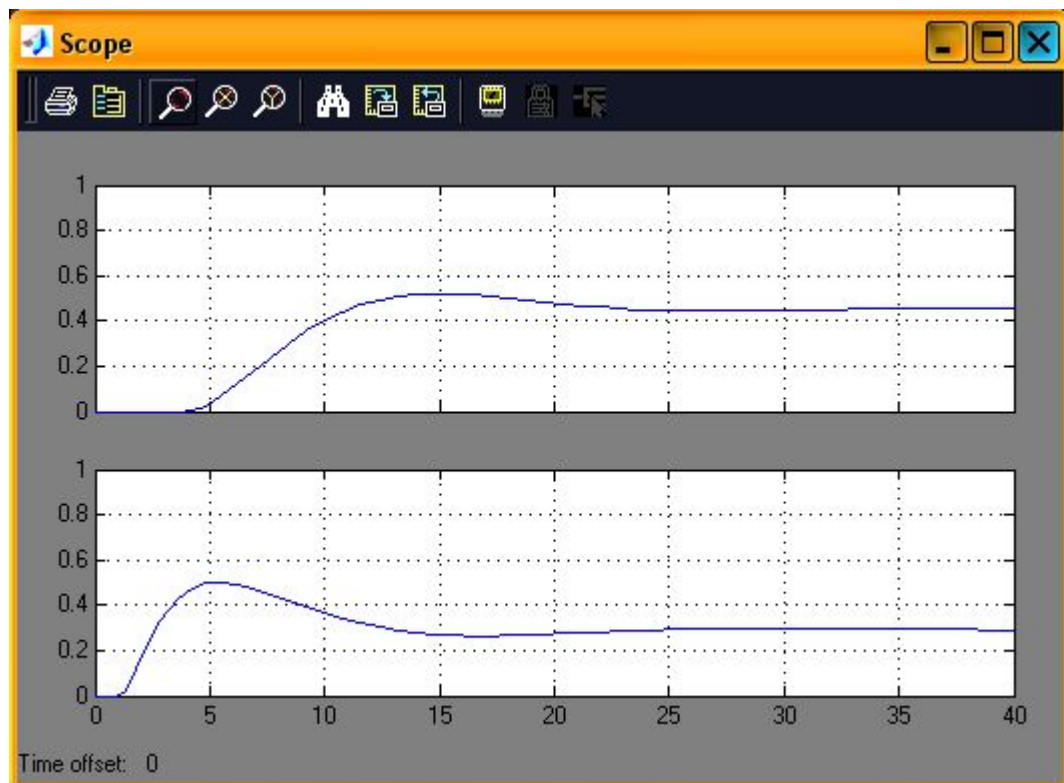
Topshiriq quyidagicha shakllantiriladi:

Berilgan parametr qiymatini ushlab turuvchi zarur boshqarish qonuniyatini ishlab chiqaruvchi rostlagich taglash zarur.

Bu masalani yechishni Matlab dasturida amalga oshiramiz. Rostlagichsiz oʻtish jarayoni Matlab dasturi va grafik tasvir yordamida tasvirlanadi.

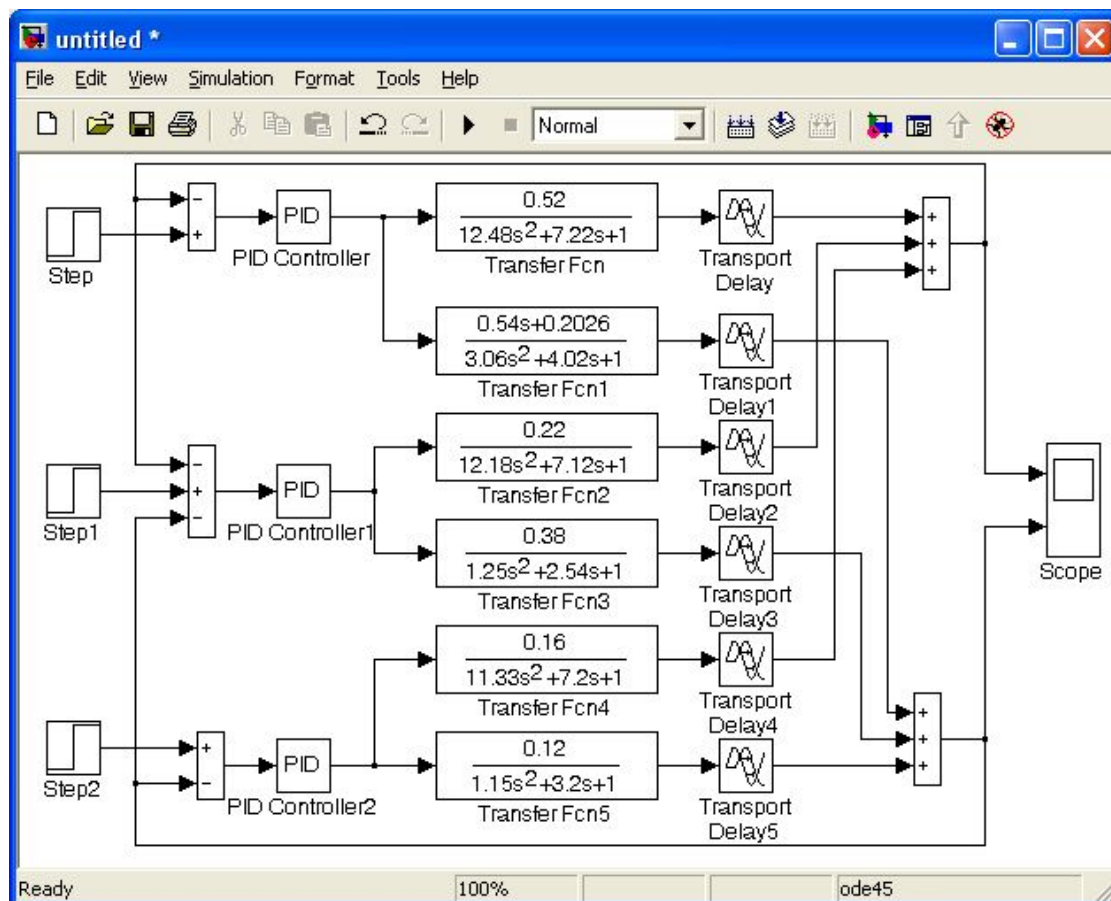


3.3 – rasm. Jarayonning Matlab dasturidagi strukturaviy sxemasi.

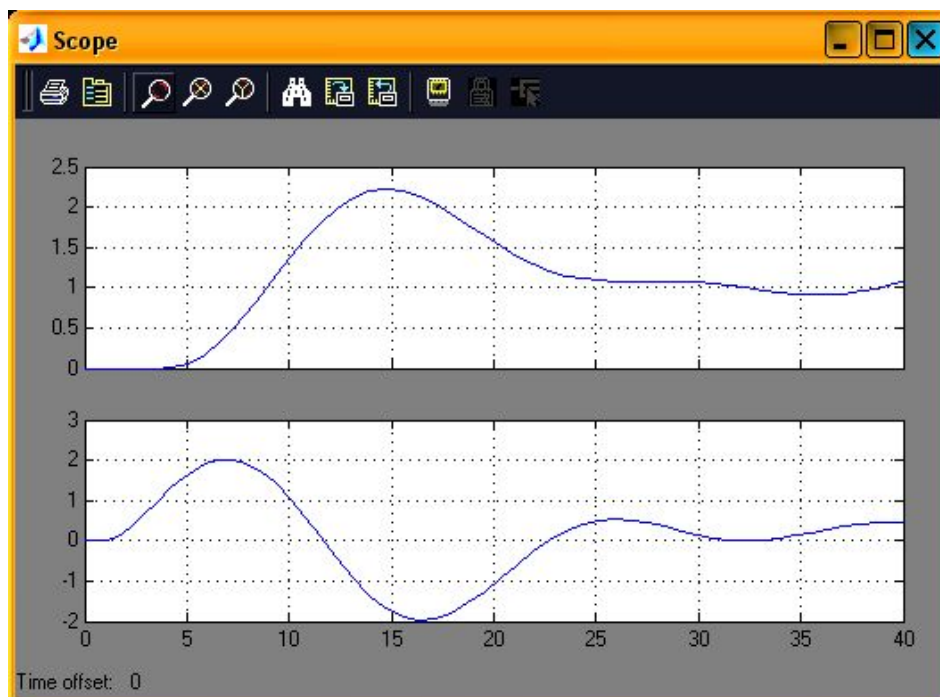


3.4 – rasm. Texnologik jarayonni rostlagichsiz o'tkinchi jarayon grafigi

Endi rostlagichli texnologik jarayon strukturasi quramiz.



3.5 – rasm. Jarayonning Matlab dasturidagi rostlagich bilan birgalikdagi strukturaviy sxemasi.



3.6 – rasm. Texnologik jarayonni rostlagich bilan birgalikdagi o‘tkinchi jarayon grafigi

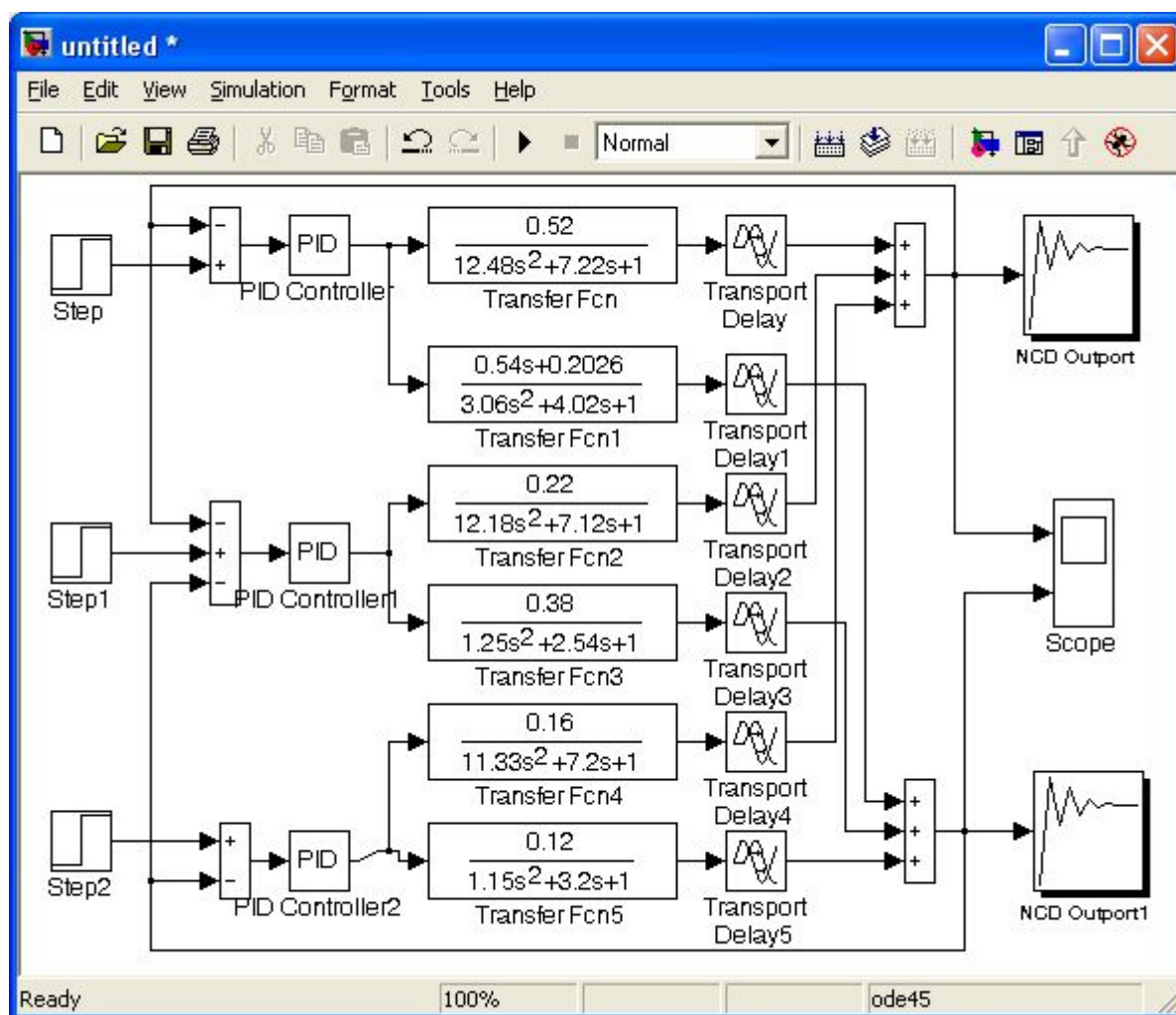
3.2 Rostlagichning roslash parametrlarini sozlash

Qurilayotgan texnologik jarayonda 3 ta boshqaruvchi va 2 ta boshqariluvchi parametr mavjud. Bu holat obyektlarni analiz (taxlil) va sintez qilishda bir qancha murakkabliklar tugʻdiradi.

Nonlinear Control Design Blockset (NCD Blockset) instrumental paketi (IP) dinamik obyektning parametrlarini oʻtkinchi jarayonning zaruriy sifatini taʼminlovchi rostlagich uchun foydalanuvchiga grafik interfeysni taqdim etadi. Qoʻyilgan maqsadga erishish vositasi sifatida dinamik chegarani buzishga chegaradan chiqish funksiyasini minimallashtirishni (kamaytirish) taʼminlovchi optimallashtirilgan yondashuv qoʻllaniladi. Berilgan instrument yordamida Simulink – modelini noxiziqli parametrlarini rostlanadi.

Boshqarish qonunini sintez qilishga ruxsat etuvchi matematik model parametrlari noaniqligini hisobga oluvchi rostlash jarayoni alohida ahamiyatga egadir.

Teskari bogʻlanishli prinsipga asoslangan boshqarish talab etilgan boʻlsa, Matlab dasturini qoʻllagan holda obyekt struktur sxemasini rostlagichni hisobga olgan holda olishimiz mumkin (3.7 - rasm).



3.7 – rasm. Jarayoning rostlagichni hisobga olgan holdagi strukturaviy sxemasi

Matlab dasturining komandalar oynasiga quyidagi oʻzgaruvchilarni kiritamiz:

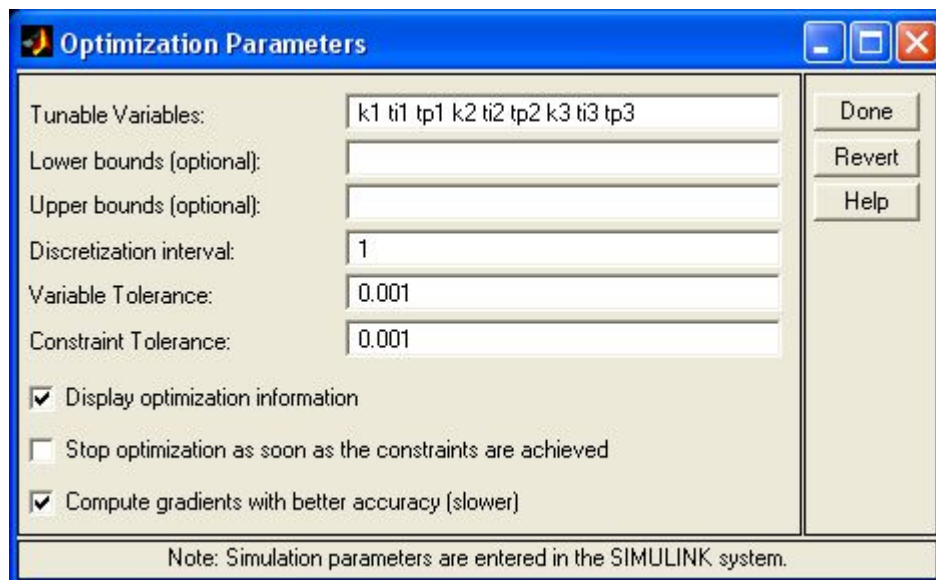
```
>>k1 = 1;
>>ti1 = 1;
>>tp1 = 1;
>>k2 = 1;
>>ti2 = 1
>>tp2 = 1;
>>k3 = 1;
>>ti3 = 1;
>>tp3 = 1;
```

PID rostlagichga esa quyidagi parametrlarni kiritiladi:

Proportional katoriga – k_1 ;

Integral maydoniga – ti_1 ;

Derivative maydoniga – tp_1 .



3.8 – rasm. Rostlagichning berilgan parametrlari.

NCD Output blokida sichqoncha chap tugmasini ikki martabosish natijasija ushbu blokning oynasi ochiladi (3.9 - rasm).



3.9 – rasm. NCD Output blokining oynasi.

Berilgan masala shartlariga muvofiq NCD Output bloki oynasida topilishi kerak bo'lgan chiqish signali koridorlari sichqoncha yordamida kiritib chiqiladi. Bu qizil chiziqni o'zgartirish orqali amalga oshiriladi. So'ngra esa NCD Output bloking Optimization menyusidan Parameters punkti tanlanadi. Sozlanadigan o'zgaruvchilar Tunable Variables qatoriga k_1 t_{i1} t_{p1} k_2 t_{i2} t_{p2} k_3 t_{i3} t_{p3} tarzda kiritiladi (3. - rasm). shu oynaning Discretization interval maydoniga 0.1 qiymat beriladi va Stop optimization as soon as the constraints are achieved ga belgi qo'yiladi. Yuqoridag o'zgarishlar bajarilgandan so'ng «OK» tugmasi bosiladi.

Endi rostlash parametrlarini sozlash uchun «Start» tugmasi bosiladi va jarayonning kechishi kuzatiladi. Rostlashning borishi to'grisida Matlab oynasida ma'lumotlar chiqib turadi. Jarayon so'ngida yashil rangli xarakteristika xosil bo'ladi. Jarayon tugagach Matlab oynasida rostlagichning sozlangan qiymatlari olinadi, ya'ni ular bizda quyidagiga teng:

$$k_1 = 0.1142$$

$$t_{i1} = -0.2068$$

$$t_{p1} = 1.1826$$

$$k_2 = 0.1676$$

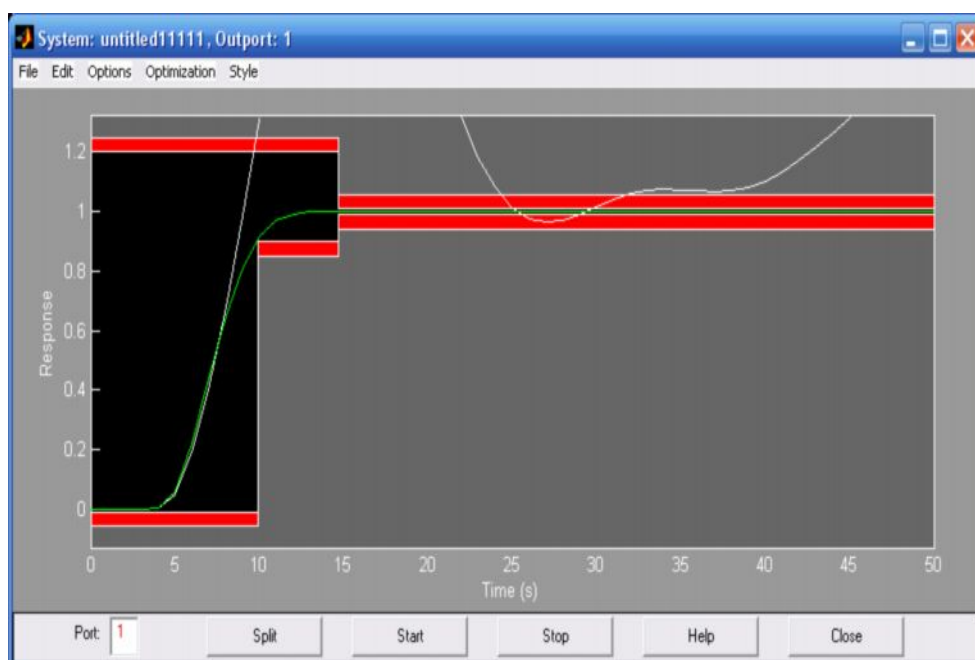
$$t_{i2} = 4.1427e-005$$

$$t_{p2} = -0.3974$$

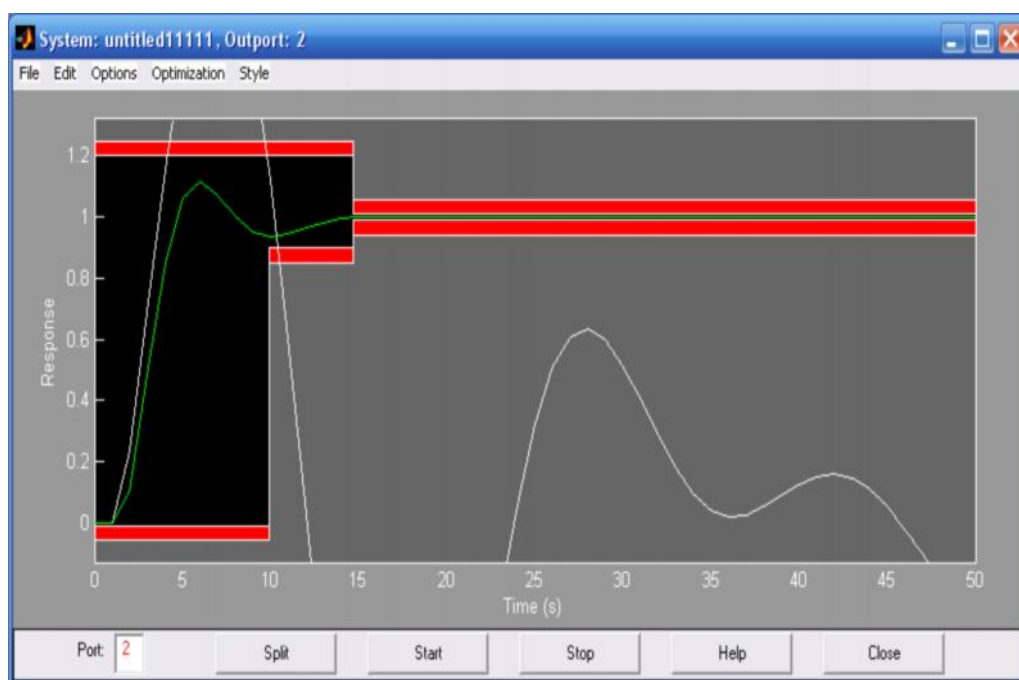
$$k_3 = 9.8600$$

$$t_{i3} = 3.7749$$

$$t_{p3} = 5.7533$$



3.10 – rasm. u1 chiqish parametri bo'yicha o'tkinchi jarayonning MATLAB dasturidagi grafigi



3.11 – rasm. u2 chiqish parametri bo'yicha o'tkinchi jarayonning MATLAB dasturidagi grafigi.

Quritish barabanini elektr xavfsizligini ta'minlash

Sanoatda elektr energiyasidan keng ko'lamda foydalanish yo'lga qo'yilganligi sababli elektr toki ta'sirida ro'y berishi mumkin bo'lgan baxtsiz hodisalar va ulardan saqlanish masalalari muhim masalalar qatoriga kirib bormoqda.

Elektr toki ta'sirining eng xavfli tomoni shundaki, bu xavfni oldinroq sezish imkoniyati yo'q. Shuning uchun ham elektr toki xavfiga qarshi tashkiliy va texnik chora-tadbirlar belgilash, to'g'ri vositalari bilan ta'minlash, shaxsiy va kollektiv muhofaza tizimlarini o'rnatish nihoyatda muhim. Har qanday elektr qurilmasini, agar uning metall korpuslarida elektr kuchlanishi hosil bo'lishi xavfi bo'lsa, qaysi joyda va qanday binoda ishlatilishidan qat'iy nazar, uning korpusini yerga ulab qo'yiladi, va bu elektr ustanovkalarini yerga ulab muhofaza qilish deb ataladi.

Paxtani quritish jarayonida ham yuqori kuchlanishga ega bo'lgan elektr dvigatellardan foydalaniladi. 2SB-10 barabani ana shunday yuqori kuchlanishda ishlaydi. Uning korpusida kuchlanish hosil bo'lishi xavfi borligi sababli biz uni korpusini ham yerga ulab qo'yamiz.

Yerga ulab muhofaza qilishning asosiy mohiyati ishlatilayotgan elektr asboblarning metall korpuslarida elektr kuchlanishi paydo bo'lsa uni yerga o'tkazib yuborishdan iborat. Elektr qurilmalarni yerga ulab muhofaza qilishning asosiy xususiyati, qurilma korpusiga olib ketgan kuchlanishni xavfsiz kuchlanish darajasiga tushirish, shuningdek, yerga ulangan joy atrofida potensiallar ayirmasi hosil bo'lmasligini ta'minlashdan iborat.

Yerga ulab muhofaza qilish qurilmasi deganda, yerga qoqilgan va elektr tokini yerga o'tkazib yuborish uchun moljallagan metall qoziq va bu qoziqni elektr qurilmasi bilan birikturuvchi metall o'tkazgich tushuniladi.

Yerga ulab muhofaza qilish qurilmalari asosan ikki xil bo'ladi: bir joyga yig'ilgan va kontur bo'yicha joylashtirilgan.

Yerga ulab muholaza qilish qurilmalari ikki xil koo'rinishda bo'lishi mumkin; sun'iy qurilmalar, ular faqat yerga ulab muhofaza qilishga mo'ljallab o'rnatiladi va tabiiy, boshqa maqsadlar uchun o'rnatilgan metall konstruksiyalar.

Sun'iy yerga ulash qurilmalarini gorizontal va vertikal o'rnatilgan metall tayoqchalardan tashkil topgan turlari bo'ladi. Yerga ulash qurilmasining vertikal o'rnatiladigan turi uchun diametri 3-5 sm bo'lga n po'lat trubalar va 40x40 va 60x60 mm li po'lat uchburchaklarini 2,5-3 m uzunlikda katakchalari olinadi. Ularni 0.5 m chuqurlikdagi ariqchalar qazilib ma'lum oraliqda yerga qoqib chiqiladi va o'zaro po'lat polosa yordamida payvandlab biriktiriladi. Po'lat polosa qirqim yuzasi 4x12 mm kam bo'lmasligi kerak. Polosa oo'rniga diametri 6 mm dan kam bo'lmagan dumaloq po'lat tayoqchalardan foydalanish mumkin.

Tabiiy yerga ulash qurilmalari sifatida, suv uchun yoki boshqa narsalar uchun yerga o'rnatilgan trub o'provdlar (bunda portlovchi va engil alangalanguvchi suyuqliklari va gazlar uchun o'rnatilgan truboprovdlardan tashqari artezian quduqlari truboprovdleri, yerga ulangan qisimlarga ega bo'lgan binolarning temir beton qisimlari, kAbellarning qo'rg'oshin qobiqlari va boshqalardan foydalanish mumkin).

Tabiiy yerga ulash qurilmalarining afzalliklari shundaki, ularning tokni yerga oqib o'tishiga qarshiligi kam bo'lishi bilan birga, iqtisodiy nuqtai nazaridan ham foydali (chunki. ularni qurish uchun qilinadigan sarf-xarajat kam). Elektr qurilmalarini o'rnatish qoidasi talablariga ko'ra, yerga ulab muhofaza qilish qurilmasining umumiy qarshiligi, yilning hamma fasllari uchun, 1000 V kuchlanishgacha bo'lgan elektr qurilmalarida 4 Om dan katla bo'lmasligi kerak.

Elektr qurilmalarining tok olmaydigan metall qismlarini oldindan nol sim bilan ulab qo'yish nolga ulab muhofaza qilish deb yuritiladi.

Muhofazalovchi nol simi elektr manbayi g'altagining neytral qismlarini mustahkam yerga ulash bilan boshlanib uch faza bilan birlikda to'rtinchi nol sim tariqasida butun tarmoq bo'ylab tortib boriladi va iloji boricha ko'p roq (ma'lum masofalarda) yerga ulab boriladi.

Nolga ulab muhofaza qilishning vazifasi yerga ulab muhofaza qilishniki bilan bir xil, ya'ni elektr asbobi korpusiga oqib o'tib ketgan kuchlanishni zararsizlantirishdan iborat. Nolga ulab muhofaza qilishning ishlash prinsipi korpusga olib kelgan elektr lokim nol simi bilan ulash hisobiga qisqa to'qinish vujudga keltirish bilan, elektr qurilmasiga kelayotgan tok kuchining ortib ketishiga erishiladi va buning natijasida elektr qurilmasini muhofaza qilish uchun o'rnatilgan saqlovchi eruvchi qurilmani yoki saqlovchi avtomatni o'chirish bilan elektr qurilmasiga kelayotgan elektr tokini uzib qo'yiladi.

Bunday vazifani bajaruvchi saqlovchi eruvchi qurilmalar yoki avtomatlar oldindan elektr qurilmasidagi elektr tokining ma'lum miqdorda oshishiga moljallab o'rnatiladi. Bunday saqlovchi qurilmalar yordamida korpusiga tok o'tkazib yuborayotgan (buzilgan) elektr qurilmasini saqlovchi eruvchi qurilmalar o'rnatilgan taqdirda uni o'chirish 5-7 s, avtomatlar yordamida esa 1-2 s davomida amalga oshiriladi. Bundan tashqari nolga ulangan qismlar yerga qo'yilgan bo'lganligi sababli saqlovchi eruvchi qurilmalar elektr qurilmasini o'chirib toksizlantirguncha ularni yerga ulab muhofaza qilish sistemasi sifatida kishilarni elektr toki xavfidan saqlab turadi.

Elektr qurilmalarini o'rnatish qoidalariga asosan muhofazalovchi nol simni o'rnatilgan havo liniyalari tortilib borilayotgan vaqtda muhofazalovchi nol simi ishchi nol simi bilan qo'shilgan holda, qaytadan yerga ulanadi. Har bir qayta ulash qarshiligi 220/127 V kuchlanishlarda 60 Om, 380/220 V kuchlanishlarda 30 Om va 660/380 V kuchlanishlarda 25 Om dan oshmasligi kerak. Hamma qayta ulanishlar qarshiliklarining umumiy yig'indisi 220/127 V kuchlanishlarda 20 Om, 380/220 V kuchlanishlarda 10 Om va 660/380 V kuchlanishlarda 5 Om dan oshmasligi kerak.

Quritish barabanida texnika xavfsizligi

Mehnat muhofazasining asosiy vazifalaridan biri, ishchilarga xavfsiz ish sharoitini yaratib berishdan iboratdir. Xavfsiz ish sharoiti, ya'ni mehnat xavfsizligi – bu ishlab chiqarish sharoitida ishchilarga barcha xavfli va zararli omillar ta'siri bartaraf etilgan mehnat sharoiti holatidir.

Insonning hayotiy-faoliyatida doimiy yoki vaqtincha xavfli omillar yuzaga keladigan joy xavfli zonalar deb ataladi. Insonga, xavfli omillar bevosita u bilan muloqotda boo'lish orqali yoki belgilangan masofadan kam masofada yaqinlashilganda ta'sir etishi mumkin. Xavfli zonalar mashinalarning harakatlanuvchi va aylanuvchi mexanizmlari atrofida, yuk koo'tarish-tushirish mashinalarining ishlash vaqtida koo'tarilgan yuk atrofida yuzaga kelishi mumkin.

Paxtani quritish jarayonida ham barabanning xavfli zonalarini texnik xavfsizligini ta'minlash muhim ahamiyatga ega.

2SB-10 quritish barabanining xavfli joylari: elektrodvigatel ; quritgichni harakatlantirish tasmalari birlashtiruvchi muftalar, quritish barabanining ta'minlash shnagi.

Xavfsizlik talablari quyidagilarni inobatga oldik: barcha harakatlanuvchi va aylanuvchi mexanizmlariga himoya too'siqlari oo'rnatilgan boo'lishi; mexanizm yoki detallar yuzalari oo'tkir qirrali, notekis boo'lmasligi (texnologik jarayon talabi boo'yicha tayyorlangan detallar bundan mustasno); mashinaning oo'lchamlari xavfsiz va qulay transport holatini ta'minlashi; boshqarish azolari qulay boo'lishi; tegishli yoritilganlik jihozlari bilan ta'minlanishi; tegishli nazorat asboblari, ishonchli tormoz qurilmalari, signalizatsiya tizimi boo'lishi va

Ishlab chiqarishda xavfsizlikni ta'minlash asosan quyidagi tadbirlar yordamida amalga oshiriladi:

- a) texnikalarni xavfsizlik talablari asosida loyihalash va tayyorlash;
- b) xavfdan himoyalashning muhandis-texnik vositalaridan foydalanish;
- d) xavfsiz texnologik jarayonlarni tatbiq etish;
- e) ishchilarni xavfsizlik texnikasi boo'yicha malakali oo'qitish; f) xavfsiz ish joyi va ish sharoitini tashkillashtirish.

To'siq qurilmalari. To'siq qurilmalari oo'zining tuzilishi jihatidan soddaligi va ishonchliligi sababli mashina va mexanizmlarning xavfli zonalaridan himoyalashda keng qoo'llaniladi. Ular xavfli faktor bilan inson orasida ishonchli too'siq hosil qilib, ishchi harakatining too'go'ri yoki notoo'go'ri boo'lishiga qaramasdan jarohatlanishdan saqlaydi. Bundan tashqari too'siqlar ish jarayonida

qoo‘qqisdan otilib ketgan metall zarralari, detal qismlari va ish jihozlaridan, ish joyini changlanish va gazlanishdan ham saqlaydi.

Mening diplom loyihamda ham quritish barabanining ta‘minlovchi shnegi va xavfli zonalariga to‘siqlar o‘rnatiladi.

Too‘siqlarning tuzilishi va materiali o‘rnatiladigan mexanizmning konstruktiv xususiyatlari hamda texnologik jarayon talablariga bogo‘liq holda tanlanadi. Ular quyma yoki payvand shaklda, ranjara yoki too‘r shaklida boo‘lishi mumkin. Texnologik jarayon borishini kuzatish talab etilmaydigan xavfli zonalariga o‘rnatiluvchi too‘siqlar metall dan, plastmassadan yoki yogo‘ochdan tayyorlanadi. Agar texnologik jarayon talabi boo‘yicha xavfli zonada bajariladigan ishni doimiy koo‘z bilan kuzatish talab etilsa, u holda u yerga o‘rnatiladigan too‘siqlar panjarasimon, too‘rsimon shaklda yoki shaffof material-lardan (organik oyna, tripleks, pleksiglas va b.) tayyorlanadi.

Paxtani quritish jarayonida, quritish barabanini ta‘minlovchi shnek xavfli zonada bo‘lganligidan u yerga metall dan yasalgan panjara to‘siq o‘rnatamiz.

Paxtani quritish jarayonida katta darajada harorat bilan ishlanganidan va yuqori kuchlanishda ishlaydigan elektrodvigatellardan foydalanganligidan texnika xavfsizligi yuzasidan u yerga saqlash qurilmalarini ham o‘rnatamiz.

Saqlash qurilmalari. Saqlash qurilmalarining asosiy vazifasi nazorat qilinishi talab etiladigan koo‘rsatkichlar (kuch miqdori, bosim, harorat, siljish uzunligi va b.) ruxsat etilgan miqdordan oshgan taqdirda, mashina yoki mexanizmni avtomatik ravishda ishdan too‘xtatish mumkin. Shu sababli, saqlash qurilmalarining konstruk-siyalari mashinalar va texnologik jarayonlarning xususiyatlariga bogo‘liq holda turlicha boo‘lishi mumkin.

Ishlab chiqarishdagi xavfli faktorlarning hosil boo‘lish tabiatiga koo‘ra saqlash qurilmalari 4 guruhga boo‘linadi:

1. Mexanik zoo‘riqishlardan saqlovchi.
2. Mashinalar qismlarining belgilangan chegarada harakatla-nishini ta‘minlovchi.
3. Vosim va haroratni ruxsat etilgan meyordan oshishini taqiqlovchi.
4. Elektr toki kuchini ruxsat etilgan miqdordan oshmasligini ta‘minlovchi.

Birinchi guruhdagi saqlash qurilmalariga muftalar, yuk koo'tarishni cheklash moslamalari, uziluvchi shtiftlar va shpilkalar, aylanishlar soni regulatorlari kiradi. Ikkinchi guruh saqlash qurilmalariga mashina va mexanizmlarning harakatlanuvchi qismlarini belgilangan chegarada harakatlanishini ta'minlovchi moslamalar: ajratgichlar, tayanchlar, too'xtatgichlar kiradi.

Uchinchi guruh saqlash qurilmalariga bosim ostidagi bugo', gaz yoki suyuqliklar bilan ishlovchi mexanizmlardagi saqlash klapanlari va membranalar misol bo'la oladi. Barcha bugo' qozonlari, gidravlik va pnevmatik tizimlar, bosim belgilangan meyordan oshib ketganda avtomatik ravishda ishga tushuvchi klapanlar bilan jihozlanadi. Saqlash klapanlaridan foydalanish yetarli bo'lmagan sharoitlarda membranalaridan foydalaniladi. Membranalar yupqa metall plastinkalardan tayyorlanadi va bosim belgilangan miqdordan oshib ketganda plastinka yorilib, ortiqcha bosim atmosferaga chiqarilib yuboriladi. Shu sababli, membrana plastinkasining qalinligi tizimdagi bosimga mos holda tanlanadi.

Too'rtinchi guruh saqlash moslamalariga elektr toki ta'siridagi xavfli vaziyatlardan himoya qilish hamda elektr toki kuchini belgilangan miqdordan oshib ketishining oldini olish maqsadida ishlatiluvchi eruvchi saqlagichlar kiradi. Bunday saqlagichlar elektr toki meyoriy miqdordan oshib ketganda erib uziladi va tok ta'minotini too'xtatadi. Oo'ta xavfli elektr qurilmalarida avtomat ajratgichlardan foydalaniladi.

IQTISODIYOT QISM

Avtomatlashtirilgan texnikani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik

Iqtisodiy samaradorlik mutloq va qiyosiy qismlardan iborat. Mutloq (absolyut) samaradorlik xar bir obyekt uchun yoqi yangi texnika uchun alohida-alohida aniqlanadi. Bunda sarf qilingan xarajatlarning umumiy kaytarish miqdori bilan ifodalanadi. Qiyosiy samaradorlik esa ikqi va undan ortik ishlab chikarish yoqi xujalik misolida bu variantlarni taqqoslash yuli bilan aniklanadi. Demak, qiyosiy samaradorlik bir variantining boshqa variantlardan ustunligini va tanlab olingan variantning muqobilligini ko'satadi. Qiyosiy samaradorlik xisobiy rejalashtirish bosqichida va quriladigan obektlarni loyixalashtirishda maksadga muvofiq variantlarini tanlab olish uchun yuritiladi. Obyekt qurilib bitirilgandan keyingina mutloq samaradorlikni bilish mumqin.

Samaradorlikni tavsiflaydigan asosiy kursatqichlar jumlasiga quyidagilarni qiritish mumqin: qiritilgan mablag'larni solishtirma birligi maxsulot tan narxi, mehnat unumdorligi, rentabellik, foyda, kushimcha tarifiy mablag'larning qoplanish muddati yoki samaradorlik meyoriy koeffitsenti.

Xarajatlarni qoplash muddati (T) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T = \frac{K_1 - K_2}{C_1 - C_2} \quad (1), \quad E = \frac{C_2 - C_1}{K_1 - K_2} \quad (2)$$

bu yerda K_1 , K_2 – variantlarni joriy etish uchun zarur bo'lgan kapital mablag'lar miqdori.

S_1 , S_2 – shu variantni joriy etganda bir ishlab chiqariladigan maxsulot tan narxi.

Kiritilgan xarajatlar kapital mablag'larning qiyosiy samaradorlikni bildiruvchi kursatkich bo'lib, texnikaviy va iqtisodiy vaziyatlarni xal qilish variantlarining eng yaxshisini tanlab olishda qo'llaniladi. Keltirilgan xarajatlar quyidagi formula orkali aniklanadi:

$$C_i + E_{\text{H}} K_i \rightarrow \min \text{ yoki } K_i + T_{\text{H}} C_i \rightarrow \min \quad (3)$$

bo' yerda K_i – har bir variant bo'yicha sarflanadigan kapital mablag'lar.

C_i – muayyan variant bo'yicha ishlab chiqarilgan maxsulotlar narxi.

T_H – kapital mablag'larini meyoriy qoplanish vakti.

Yen – kapital mablag'larining samaradorlik meyoriy koeffitsiyenti.

Yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula yordamida aniklanadi:

$$\Theta = (3_1 - 3_2)A_2 \quad (4)$$

bu yerda, Z_1, Z_2 – eski va yangitexnikani qullashda bir birlik maxsulot ishlab chikarishga to'g'ri keladigan keltirilgan xarajatlar miqdori, sum; A_2 – yangi texnikani kullashdagi maxsulot ishlab chiqarish xajmi, natural birlikda.

Yangi mehnat vositasini (mashina, asbob-uskuna va boshkalarni) ishlab chiqarish va undan foydalanishda olinadigan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\Theta = \left(3_1 \cdot \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} \cdot \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} + \frac{(U'_1 - U'_2) - E_H(K'_1 - K'_2)}{P_2 + E_H} - 3_2 \right) \cdot A_2 \quad (5)$$

Bu yerda, Z_1, Z_2 – eski va yangi asbob-uskuna bir birlik maxsulotga to'g'ri keluvchi keltirilgan xujjatlar miqdori, sum;

$\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$ – bazis va yangi asbob-uskunalarining mos ravishdagi ish unumdorligi;-

$\frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H}$ bazis variantga solishtirgandagi asbob-uskunalar xizmat muddatini xisobga olish koeffitsiyenta; R_1, R_2 - ma'naviy eskirishning xisobga olganda bazis va yangi asbob-uskunani to'liq tiklashga balans qiymatidan ajratma ulushi. Agarda to'la tiklash meyori 17,5 % ni tashkil etadi, u xolda $r=0,175$; Yen – samaradorlik meyoriy koeffitsiyenti $E_N=0,15$; $\frac{(U'_1 - U'_2) - E_H(K'_1 - K'_2)}{P_2 + E_H}$ – bazis variantga

yangisini solishtirgandagi barcha xizmat muddatiga yo'naltirilgan kapital quyilmalardan iste'molchining kundalik xarajat va ajratmalaridan oladigan samarasi; K_1, K_2 – bazis va yangi asbob-uskunalaridan iste'molchi yo'naltirilgan kapital qo'yilmasi; U_1, U_2 – tadbiq, variantda iste'molchining bazis va yangi asbob-uskunadan foydalanganlik ekspluatatsiya xarajatlari; A_2 -xisobot yilida yangi texnika orkali ishlab chiqarilgan maxsulot xajmi, natural birliklarda.

Yangi yoki takomillashtirilgan mehnat predmetlarini (materiallar, xom-ashyo yoqilg'i) ishlab chiqarish va ulardan foydalanishdagi, shuningdek xizmat muddati bir yildan kam bo'lgan mehnat predmetlarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\mathfrak{D} = \left[3_1 \cdot \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(U'_1 + U'_2) - E_H(K'_2 - K'_1)}{Y_2} - 3_2 \right] \cdot A_2 \quad (6)$$

bo' yerda, U_1, U_2 - bir birlik maxsulot birligiga tug'ri keluvchi bazis va yangi mehnat predmetlaridan foydalanishdagi xarajat sarfi ulushi, natural birliklarda, so'm;

Shu bilan birgalikda ishlab chiqarishga yangi texnika joriy qilinishi natijasida olinadigan tayyor maxsulotlarning sifat kursatkichlarning yaxshilanishiga ham erishiladi. Bunda paxta tozalash korxonalarida asosiy ishlab chiqarish jarayonidagi asbob-uskunalarini yaxshilash va uning ishchi qismlarini takomillashtirish natijasida olinadigan paxta tolasining chiqishi, sinfdan-sinfga o'tishi, momiq chigit kabi maxsulotlarning sifat kursatqichlarini yaxshilanishi, erkin tola miqdorini kamayishi ro'y beradi.

Shu boisdan, yani texnikani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlikni hisoblashda to'la sifat ko'rsatkichlari yaxshilanishda olinadigan qo'shimcha iqtisodiy samarani ham hisobga olish zarur bo'ladi.

Sifat kursatqichlarni yaxshilashdan olinadigan iqtisodiy samaradorlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\mathfrak{D}c = (U_2^1 - U_1^1) \cdot A_2 \quad (7)$$

bo' yerda, U_1^1 - bazis variantdagi maxsulot narxi;

U_2^1 - yangi variantdagi maxsulot narxi;

A_2 - yangi variantda yillik maxsulot ishlab chiqarish xajmi. Xisob-kitob ishlarini amalga oshirish uchun zaruriy ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Takomillashtirilgan asbob-uskunani ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisoblash uchun zaruriy

MA'LUMOTLAR

	Ko'rsatkichlar	Birlik	Variantlar bo'yicha	
			bazis	yangi
1	2	3	4	5
1	Yillik mahsulot ishlab chiqarish hajmi	tonna	21200	21200
2	Asbob-uskunalar soni	dona	1	2
3	Asbob-uskuna ish unumi	kVt/soat	6000	6200
4	O'rnatilgan quvvat	kVt/soat	6000	6200
5	Asbob-uskunaga amortizatsiya ajratmalari	%	20,0	20,0
6	Kundalik tiklashga ajratmalar	%	6,0	6,0
7	Tashib keltirish va montajga ajratma	%	12,0	12,0
8	Iste'mol qilinadigan elektroenergiya 1kVt/soati narxi	so'm	221	221
9	O'rnatilgan quvvat uchun to'lov	so'm	33200	33200
10	Talab koeffitsiyenti	-	0,9	0,9
11	Minimal ish haqi miqdori	so'm	172240	172240
12	Sotsial sug'urtaga to'lov	%	25,0	25,0

2-jadval

Bazis va taklif etilayotgan fariantlar bo'yicha keltirilgan
va ekspluatsiya xarajatlarini hisoblash natijalari, ming so'm.

T/r	Ko'rsatkichlar	Variantlar	
		bazis	yangi
1	Avtomatlashtirilgungacha asbob-uskuna narxi	210245	211346
2	Asbob-uskunani tashib keltirish va o'rnatish xarajatlari	21024,5	21134,6
3	To'g'ri kapital xarajat	136285	136537
4	ITI lari xarajatlari	-	- 149

5	Asbob-uskunani yaratish bo'yicha ishlab chiqarish fondlari kapital qo'yilmalari	136285	136537
6	Asbob-uskunani tayyorlashga keltirilgan xarajatlar	283669	284223
7	Ekspluatatsiya xarajatlari, jami	705603,8	738366,4
	shu jumladan:		
	- amortizatsiya ajratmalari	25876,95	25924,8
	- kundalik ta'mirlash	8625,65	8641,6
	- iste'mol qilinadigan elektro-energiya qiymati	630000	652800

Yo'naltirilgan kapital mablag'lar miqdori bazis va tatbiq etiladigan asbob-uskunalar balans qiymatining 10%i miqdorida olinadi:

$$K_1 = \frac{231269,5 \cdot 10}{100} = 23126,95 \text{ ming so'm};$$

$$K_2 = \frac{232480,6 \cdot 10}{100} = 23248,06 \text{ ming so'm}.$$

Olingan ma'lumotlarni formulaga qo'yib, avtomatlashtirilgan asbob-uskuna yillik iqtisodiy samaradorligini hisoblaymiz:

$$\mathfrak{O} = 283669 \cdot 1,2 \cdot 1 + \frac{(705603,8 - 738366,4) - 0,15 \cdot (23248,06 - 23126,95)}{0,175 + 0,15} - 284223 =$$

1999931 ming so'm.

XULOSA

Ushbu diplom ishida paxtaning quritish jarayonini Matlab dasturida tadqiq etish jarayoni ko'rib o'tildi.

Bunda paxtaning quritish jarayonini avtomatlashtirish nuqtai nazaridan ko'rib o'tilgan bo'lib, ushbu jarayonni tahlil qilishda quyidagi natijalarga erishildi.

1. Paxtani quritish jarayonini avtomatlashtirish obyekti nuqtai nazaridan tadqiq qilindi, qolaversa texnik parametrlarni rostlashda mavjud boshqarish sistemalari o'rganib chiqildi.

2. Quritish jarayonini borishiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar aniqlanadi va asoslanadi.

3. Identifikatsiyalash usullaridan foydalangan xolda quritish jarayonining matematik modellari regression tenglamalar ko'rinishida va uzatish vunksiyasi ko'rinishda olinadi.

4. Ushbu olingan modellar asosida jarayonning strukturaviy sxemasi yaratildi.

5. Ushbu xarakteristika asosida Matlab dasturiy muhitida rostlagichni asosiy parametrlari optimal qiymatlari topildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni. Toshkent 2017-yil 7-fevral.
2. Dorf, Richard C. Modern control systems / Richard C. Dorf, Robert H. Bishop. - 12th ed. Prentice hall. 2011. -1111 p.
3. Paxtani kayta ishlashning muvofiqlashtirilgan texnologiyasi. Toshkent. Mehnat 2002.116 s.
4. Дорф Р. Современные системы управления/ Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б. И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 832 с: ил.
5. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и тт. / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
6. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. - СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2005. - 512 с: ил.
7. Ануфриев И, Е., Смирнов А. Б., Смирнова Е. Н. MATLAB 7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 1104 с: ил.
8. В.П.Дьяконов. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6® в математике и моделировании. Серим «Библиотека профессионала». - М: СОЛОН-Пресс, 2005. - 576 с: ил.
9. Сиддигов И.Х., Холматов Д.А., Аюбджанова В.У. Оптимизация технологических режимов обработки хлопка на базе экспертных моделей// Проблемы текстиля. 2003, №1, стр 56-58.
10. Сиддигов И.Х., Холматов Д.А., Сетметов Н., Сапарниязова О.К. Матричные представления передаточной функции многомерной динамической системы// Проблемы текстиля. 2003, №4, стр 98-102.
11. Сиддигов И.Х., Холматов Д.А., Аюбджанова В.У. Модели формирования структур многоуровневых систем управления// XVI

международная научная конференция “Математические методы в технике и технологиях.” Сб.трудов XVI-МНК ММТТ-16.Т-2, Санкт-Петербург

12. <http://nauki-online.ru>

13. <http://modle.titli/uz:8080/>

14. [http:// toehelp.ru](http://toehelp.ru)

15. <http://zdo.vstu.edu.ru>

16. <http://samjackson.com>