

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA`LIM VAZIRLIGI**

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

***“Elektrotexnika va ishlab chiqarishda axborot kommunikatsiya
texnologiyalari”
fakulteti***

***“Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlari”
kafedrası***

***Mavzu: “Arduino Uno” mikrokontrolleri yordamida yuqori bosimda
ekstraksiyalash jarayonida bosimni nazorat qilish tizimini yaratish***

BITIRUV MALAKAVIY ISHIGA TUSHINTIRISH YOZUVI

Bajardi: 38-12 TJBACT guruh talabasi
Axmedov M.R.

Rahbar: Fayziyev Sh.I.

***Bitiruv malakaviy ishi kafedra mudiri tomonidan ko`rib
chiqildi va himoyaga ruxsat etildi
“ _____ ” 2016 yil***

“TJBACT ” kafedrası mudiri: dots. Usmonov A.U.

Buxoro 2016

Mundarija

Kirish	
I-bob. CO₂ gazi bilan ekstraktsiyalash jarayonini tahlil qilish.....	
1.1. Qattiq va suyuq fazalarning o'zaro ta'sirlanish usullari.....	
1.2. Karbonat angidridning fizik-kimyoviy xossalari.....	
1.3. Suyultirilgan karbonat angidridni erituvchi sifatida ekstraktsiyalash jarayonida qo'llash.....	
II-bob. CO₂-ekstraktsiyalash jarayonining boshqarish sxemasini ishlab chiqish.....	
2.1. Jarayonni avtomatlashtirishning funktsional sxemasini ishlab chiqish.....	
2.2. Avtomatlashtirishning asbob va vositalarni tanlash va asoslash.....	
2.3. Jarayonning axborot sxemasi.....	
III-bob. Texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish texnologiyasi.....	
3.1. Arduino dasturiy ta'minotini o'rnatish.....	
3.2. Dasturiy ta'minotni ishlab chiqish.....	
3.3. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysini ishlab chiqish.....	
IV-bob. Mehnat muhofazasi va ekologiya masalalari.....	
Umumiy xulosalar.....	
Ishlatilgan adabiyotlar ro'yxati.....	
Ilovalar.....	

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015 yilda mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan majlisida davlat rahbarimiz o'z nutqlarida jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi davom etayotganligiga qaramay, 2015 yilda iqtisodiy dasturning eng muhim yo'nalishlari va ustuvor vazifalari hamda chuqur tarkibiy o'zgartirishlar, xususiyl mulk va kichik biznes manfaatlarini ishonchli himoya qilishni ta'minlash bo'yicha har tomonlama puxta Dasturning izchil va tizimli amalga oshirilishi natijasida iqtisodiyot o'sishining barqaror va yuqori sur'atlariga hamda makroiqtisodiy muvozanatga erishilganligini qayd etdi [1].

Prezidentimizning "Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari" kitoblarida moliyaviy inqirozga qarshi choralar dasturining konkret bo'limlari belgilangan bo'lib, bunda kompleks chora-tadbirlardan, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlashni yanada jadallashtirish, zamonaviy, moslashuvchan texnologiyalarni keng joriy etish vazifalarini hal etishga qaratilgan edi [2].

Bu o'rinda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, xalqaro sifat standartlariga o'tish bo'yicha qabul qilingan tarmoq dasturlarini amalga oshirishni tezlashtirish vazifasi ko'rildi. O'z navbatida, bu mamlakatimizning ham tashqi, ham ichki bozorda barqaror mavqeyiga ega bo'lishini ta'minlash imkonini bermoqda.

O'zbekistonda qadimdan o'simlik moyi kunjit, zig'ir urug'i, paxta chigiti, poliz ekinlari urug'idan moy juvozlarda olingan. Hozirgi kunda respublikamizda ko'pgina o'simlik urug'larini qayta ishlaydigan korxonalar faoliyat yuritmoqda. Bu korxonalarda yog'moy ishlab chiqarish oziq-ovqat sanoatining eng salmoqli sohalaridan biri hisoblanadi.

					3	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Zamonaviy qayta ishlovchi sanoat rivojlanishining texnika taraqqiyoti tejamkor energiya sarfli, arzon, effektiv ishlaydigan agregat va qurilmalar yordamida oliy sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishni talab qiladi.

O`simlik xom-ashyosidan yog`lar va efir moylarni ajaratib olish organik erituvchilar yordamida ekstraksiyalash yoki bug` bilan haydashga asoslangan [3]. Bu jarayonlar efir moylari tarkibidagi uchuvchan xushbo`y moddalarni yo`qotilishiga, tabiiy komponentlar balansining buzilishiga va farmatsevtika talablariga javob beradigan moylarning sifatining pasayishiga sabab bo`ladi.

Dori-darmonga mo`ljallangan meva danaklari mag`zidan, uzum urug`lari va boshqalardan yog` olish texnologiyasida mahsulot "sovuq" presslash usulida olinadi [4].

Lekin bu usulda mahsulotning chiqishi juda ham past. Shuning uchun forpresslash va ekstraksiyalash usullari resurs va energiya ko`p sarflanadigan texnologiyalar hisoblanadi.

Farmatsevtika, parfyumeriya va oziq-ovqat sanoatlari uchun yangi sifatli mahsulotlarni ishlab chiqarish imkoniyatini yaratadigan energiya va resurstejamkor texnologiya usullarining rivojlanishi jamiyatning yuqori sifatli dori-darmon va oziq-ovqat mahsulotlariga katta ehtiyoji, hamda ekologik toza ishlab chiqarishlar yaratish bilan chambarchas bog`liqdir.

Hozirgi kundagi jahondagi ekologik va ijtimoiy holat oziq-ovqat va farmatsevtika mahsulotlari ishlab chiqarishda yangi usullarni qo`llashni talab qilmoqda. Zaharli ta`sir etuvchi ba`zi bir erituvchilar oziq-ovqat sanoatida cheklatilgan va farmatsevtikada ta`qiqlangan. Zamonaviy ekstraksiyalash sanoati faqat ko`proq eritish xususiyatiga ega erituvchilar bilan birga sifat standartlari va yong`in xavfsizligiga javob bermaydiganlarini ishlatishga majbur.

Bu muammoning echimlaridan biri bo`lib erituvchi sifatida suyultirilgan karbonat angidridni qo`llash hisoblanadi [5,6,7,8,9,10].

Suyultirilgan karbonat angidrid bilan ekstraksiyalash yaqin va uzoq horijda ancha yillardan beri ma`lum, o`tgan asrning 60-yillarida krasnodarlik va

					4	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

moskvalik olimlar tomonidan CO₂-ekstraktlar ishlab chiqarish tsexlari ishga tushirilgan edi [5].

Dunyoda CO₂-ekstraksiya ko'p qo'llaniladi. Bunga sabab, jarayon yuqori rentabellikka ega, texnologik talablarga javob beradi: *CO₂ning kritik temperaturasi xona temperaturasiga yaqin (31,3°C), kritik temperaturasi past (7,39 MPa); ekologik xavfsiz va zaharsiz; portlashga va yong'inga xavfsiz; CO₂ning ishlab chiqarish narxi arzon va bosim tushirilgandan keyin ekstragentdan mahsulot to'liq tozalanadi* [3,6].

CO₂-ekstraktlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo sifatida har xil o'simliklar, ziravor-xushbo'y mahsulotlar, qayta ishlash sanoatining ikkilamchi mahsulotlar (uzum va sabzavot urug'lari, meva danaklari va h.k.), chorva mahsulotlari xizmat qiladi.

CO₂-ekstraksiyalash usuli kofedan kofein [11,12,13], xmeldan ekstraktlar [11], o'simlik xom-ashyosidan har xil moylar: mono-, di- va triglitseridlar va yog'li kislotalarning efirlari [14], palma moyi [15], baliq yog'i [16] ajratib olish uchun muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Undan tashqari sholidan [17,18], zemlyanikadan [19], soyadan [20,21], boshqa o'simlik xom-ashyosidan [22,23] yuqori sifatli ekstraktlar, tomat ishlab chiqarish chiqindilaridan karotinoidlar, tokoferollar va sitosterollar [24] va boshqalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

O'zbekistonimiz o'simlik xom-ashyosiga juda boy. Ularning tuzilish strukturasi va boshqa xususiyatlari o'ziga xosligidan kelib chiqib, mahalliy o'simlik xom-ashyosidan ekstraktlar ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish va bu texnologiyani ro'yobga chiqaruvchi jihozlarni ishlab chiqish hamda jihozlar ishini avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida boshqarish dolzarb muammodir [25].

Darhaqiqat, texnologik jarayonlarni o'lchash, nazorat qilish, ulardagi o'zgarishlarni real vaqt birligida muqobillashtirish, uskunalarning ish rejimlarini oldindan ma'lum bo'lgan parametrlar diapazonida qo'llab-quvatlash, agregatlarni masofadan turib boshqarishni tashkil etish va h.k. masalalari avtomatlashtirilgan boshqarishning dolzarb vazifalaridan bo'lib qolmoqda.

					5	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Avtomatlashtirilgan tizimning bu va boshqa funktsiyalarni realizatsiyalash jadal rivojlanayotgan mikroprotssessor texnologiyalariga asoslangan axborot tizimlarini joriy etish orqali erishish mumkin.

Axborot tizimi deganda, biz -axborotlarni tashkil etish, saqlash, to'ldirish, qayta ishlash, qo'llab-quvvatlash va foydalanuvchiga uning so'rovi asosida taqdim etishni amalga oshiruvchi avtomatlashtirilgan tizimni tushunamiz.

Hisoblash texnikasining paydo bo'lishidan so'ng axborot tizimlari avtomatlashtirilgang axborot tizimlariga aylandi. Hozirgi kunda avtomatlashtirilgan axborot tizimlarining fizik va funktsional komponentalarini dasturiy-texnik komplekslar tashkil etadi.

Shu o'rinda suyultirilgan karbonat angidrid gazini qo'llagan holda mahalliy o'simlik xom-ashyosidan ekstraktlar ishlab chiqarish tizimidagi ekstraktsiyalash jarayonini tahlili asosida uni boshqarishni axborot-kommunikatsiya tizimi (AKT) yordamida ishlab chiqish **dolzarb mavzu** hisoblanadi.

Ishning maqsadi. Suyultirilgan CO₂-gazini qo'llagan holda mahalliy o'simlik xom-ashyosidan ekstraktlar chiqarish tizimidagi ekstraktsiyalash jarayonini tahlili asosida uni boshqarishni AKT yordamida ishlab chiqish.

Ishning amaliy ahamiyati. Suyultirilgan karbonat angidridni ekstraktsiyalashda qo'llash va jarayonni boshqarishni AKT yordamida tashkil qilish o'simlik xom-ashyosidan (meva danaklari mag'zidan) farmatsevtika va parfyumeriya talablariga javob beradigan ekstraktlar (moylar) ishlab chiqarish samaradorligini va ulardagi tabiiy moddalarning saqlab qolish miqdorini juda yuqori bo'lishiga imkon beradi.

Ko'rsatilgan maqsadga erishish ichin quyidagi vazifalar bajarildi:

1. CO₂ - ekstraktsiyalash jarayonining tahlili bajarildi.
2. Karbonat angidridning fizik-kimyoviy xossalari va uni erituvchi sifatida qo'llash usullaru o'rganildi.
3. Ta'sir etuvchi omillarni CO₂-ekstraksiyalash texnologik jarayoniga ta'siri o'rganildi va matematik modeli yaratildi.

					6	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

4. Suyultirilgan CO₂ yordamida o`simlik xom-ashyosidan ekstraktlar olish tajriba-eksperimental qurilmasi ekstraktor ishining avtomatlashtirilgan funktsional sxemasi ishlab chiqildi.

5. Rostlash konturi tadqiq qilish ishlari bajarildi.

6. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi ishlab chiqildi.

7. Avtomatlashtirishning boshqarish dasturi ishlab chiqildi.

8. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysi ishlab chiqildi.

					7 1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

CO₂ GAZI BILAN EKSTRAKTSIYALASH JARAYONINI TAHLIL QILISH

G'ovaksimon qattiq jism tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni ajratib olish jarayoni *ekstraktsiyalash* deb ataladi.

Qattiq jismdan bir yoki bir necha komponentni selektivlik qobiliyatiga ega bo'lgan erituvchi yordamida ajratib olish jarayoni *eritish* (*экстрагирование*) deb nomlanadi [26,27,28]. Ushbu jarayon ekstraktsiyalash jarayonining xususiy holidir.

Kimyo, oziq-ovqat va boshqa sanoatlarda juda ko'p kapillyar-g'ovakli jismlar eritish jarayoni yordamida qayta ishlanadi. ekstraktsiyalash ishqor, kislota, tuzlar, qand, o'simlik moylar, sharbatlar, vitaminlar, turli dorilar, rangli va nodir metallar va hokazolarni olishda ishlatiladi. ekstraktsiyalash jarayonida kerakli komponent kattik fazadan diffuziya yo'li orqali suyuqlik fazaga o'tadi. Buning uchun shu komponentni eritadigan tegishli erituvchi tanlab olinishi kerak. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, ekstraktsiyalash va eritish jarayonlari «qattiq jism - suyuqlik» sistemasida olib boriladi.

Jarayonning mexanizmi shundaki, erituvchi qattiq jism g'ovaklariga kirib boradi va ajratilishi kerak bo'lgan moddani eritadi.

Eritish jarayoni murakkab jarayon bo'lib, quyidagi bosqichlardan iborat [26,27,28]:

1. *O'simlik hujayrasining barcha qismlariga erituvchining tarqalishi;*
2. *Maqsadli komponentning erishi;*
3. *Ekstraktsiyalanuvchi o'simlik hujayrasining fazalarini ajratib turuvchi qoplamidan ichki qismiga erituvchi komponentning kirishi;*
4. *Ekstraktsiyalanayotgan moddaning chegara yuzasi bo'ylab suyuqlik fazasiga va ekstragent massasi bo'yicha tarqalishi.*

Jarayonning qayd etilgan 4 bosqichidan oxirgi ikkitasi massa almashinishning umumiy tezdigini chegaralaydi. Chunki, birinchi va ikkinchi

					8	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

bosqichlarning massa almashinish tezligi, oxirgi ikkitasiniqiga qaraganda ancha yuqoridir.

Shunday qilib, massa almashinish jarayonining umumiy diffuziya qarshiligi, qattik jism va erituvchilarning ichki diffuzion qarshiliklari yig'indisidan iborat.

Ekstragent va o'simlik hujayrasidagi ekstraksiyalanayotgan eritma o'rtasidagi kontsentratsiyalar tenglashishiga asoslangan diffuziya hodisasining 2 xil turi mavjud:

1. Molekulyar diffuziya;
2. Konvektiv diffuziya.

Molekulyar diffuziya bu—molekula, atom, ion va kolloid zarrachalarning xaotik harakati natijasida moddolarning tarqalishidir. Diffuziya jarayonining intensivligi molekulalarning kinetik energiyasiga bog'liq. Kinetik energiya qanchalar baland bo'lsa, diffuziya jarayoni shunchalar intensiv o'tadi. Misol: gazlar bir-biri bilan tez diffuziyaga kiradi, chunki ularning molekulalari tez harakatlanadi. Suyuqliklarda molekulalar harakati chegaralanganligi sababli, ularning diffuziyaga kirishi ko'rinarli darajada sekinroq.

Diffuziya jarayonini tezlashtiruvchi kuch o'zaro ta'sirlashayotgan fazalardagi erigan moddalarlarning kontsentratsiyalari farqidir. Kontsentratsiyalar farqi qancha katta bo'lsa shuncha ko'p moddalar miqdori bir xil vaqt ichida bir xil sharoitda o'tadi. Diffuziya hodisasining tezligi temperatura oshishi bilan oshadi, chunki bu holatda molekulalar harakat tezligi ham oshadi, diffuziya hodisasi tezligi xom-ashyoning molekulyar massasiga ham bog'liq. Diffuziya hodisasiga yuza kattaligi va qalinligi katta ta'sir ko'rsatadi. Shunisi aniqki, kesim yuzasi qancha katta bo'lsa, diffuziya hodisasi ham shuncha tez kechadi [26,27,28]. Kontsentratsiyalar tenglashuvi jarayon borayotgan paytda uning qalinligiga ham bog'liq, qalinligi qancha katta bo'lsa jarayon shuncha sekin kechadi. Va nihoyat, xom-ashyoning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi, ko'chishi uchun ma'lum bir vaqt kerak. Diffuziya jarayonida xom-ashyo qancha

					9	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

ko'p vaqt erituvchi bilan birga tursa shuncha ko'p ekstragent hosil bo'ladi, ya'ni, mahsulot bir fazadan ikkinchi fazaga o'tadi.

F faza bo'yicha L fazada uning chegarasigacha mahsulotning ko'chishdagi uning hajmi Fik qonuni bo'yicha aniqlanadi:

$$M = -D \cdot F \cdot \Delta C \cdot \tau, \quad (1.1)$$

bunda ΔC - konsentratsiyalar farqi (harakatlantiruvchi kuch); τ - modda o'tish vaqti; D – proportsionallik (diffuziya) koeffitsienti, 1 m^2 ajratuvchi yuza orqali 1 soat davomida 1 m oraliqdagi konsentratsiyalar farqi 1 ga teng bo'lganda tarqalgan modda miqdorini xarakterlaydi.

Diffuziya jarayonida boshqa faktorlarning ta'sirini hisobga olib Fik qonuni quyidagi matematik formula orqali ko'rsatish mumkin:

$$M = DF \frac{\Delta C}{\delta} \tau \quad (1.2)$$

bunda, M -diffuziyalangan xom-ashyo miqdori; ΔC -konsentratsiyalar farqi; F - fazalarni ajratib turuvchi kesim yuzasi; τ -diffuziya vaqti; δ -diffuziya jarayoni o'tadigan qalinligi; D -molekulyar diffuziya koeffitsienti.

Oqim yadrosi (markazi)dan fazalar chegarasigacha moddalar muhit qismlari molyar (katta miqdor molekulalardan tashkil topgan) holda, ya'ni konvektiv diffuziyalanish holida harakatlanadi. Chegara qatlamida modda molekulyar diffuziya hisobidan harakatlanadi. Fazalar chegarasidan (yoki chegarasigacha) moddalarning harakatlanishi *modda berish* deb ataladi.

Konvektiv diffuziyaning tezligi uning fazalar to'qnashish yuzasi, konsentratsiyalar farqi, vaqti va konvektiv diffuziya koeffitsentiga to'g'ri

					10	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

proportsional, demak ular oshsa konvektiv diffuziya koeffitsienti ham oshadi. Konvektiv diffuziya koeffitsienti quyidagi formula yordamidi aniqlanadi:

$$M = \beta F (C_F - C_{\mathcal{A}}) \tau, \quad (1.4)$$

bunda $C_F - C_{\mathcal{A}}$ - fazalar chegarasidagi va oqim ichi (yadro)dagi kontsentratsiya; β - proportsionallik (modda berish) koeffitsienti, u vaqt birligida jarayonni harakatga keltiruvchi kuchi birga teng bo'lganda, yuza birligidan fazalarni ajratuvchi yuzadan fazaning yadrosiga yoki teskari yo'nalishda o'tgan modda miqdorini xarakterlaydi.

Modda berish koeffitsienti diffuziya koeffitsientidan farqli ravishda kinetik xususiyatga ega bo'lib, D diffuziya koeffitsientiga oqim tezligi ν ga, zichlik ρ ga, qovushqoqlik μ ga; l_1 modda geometrik kattaligiga, uskuna l_2 kattaligiga bog'liq. Umumiy holda uni bu bog'lanish quyidagi funktsiyada ifodalangan:

$$\beta = f(D, \nu, \rho, \mu, l_1, l_2 \dots)$$

yoki

$$Nu_D = A Re^m Pr_D^n,$$

bunda: $Nu_D = \beta l / D$, $Pr_D = \nu / D$ - Nussel't va Prandlning diffuzion kriteriyasi; l - geometrik o'lchamni aniqlovchi kattalik; $Re = \frac{\nu d}{\nu}$ - Reynol'ds kriteriyasi; ν - kinematik qovushqoqlik koeffitsienti.

Konvektiv diffuziyada molekulalarning kattaligi, erituvchining quyuqligi, molekulalarning kinetik energiyasi ikkinchi darajali bo'lib hisoblanadi.

					11	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Konvektiv ko'chishda tezlikni oshirish uchun suyuqlikning tezligi va doimiy harakatchanligi asosiy rol o'ynaydi. Bundan kelib chiqadiki, molekulalar va konvektiv diffuziyalar bir-biridan nafaqat mexanizmi bilan, balki ularga ta'sir etuvchi faktorlar bilan, jarayonning borishi bilan farq qiladi.

Odatda konvektiv o'tish jarayonining tezligi molekulalar o'tishdan tezroq kechadi.

1.2. Karbonat angidridning fizik-kimyoviy xossalari [33]

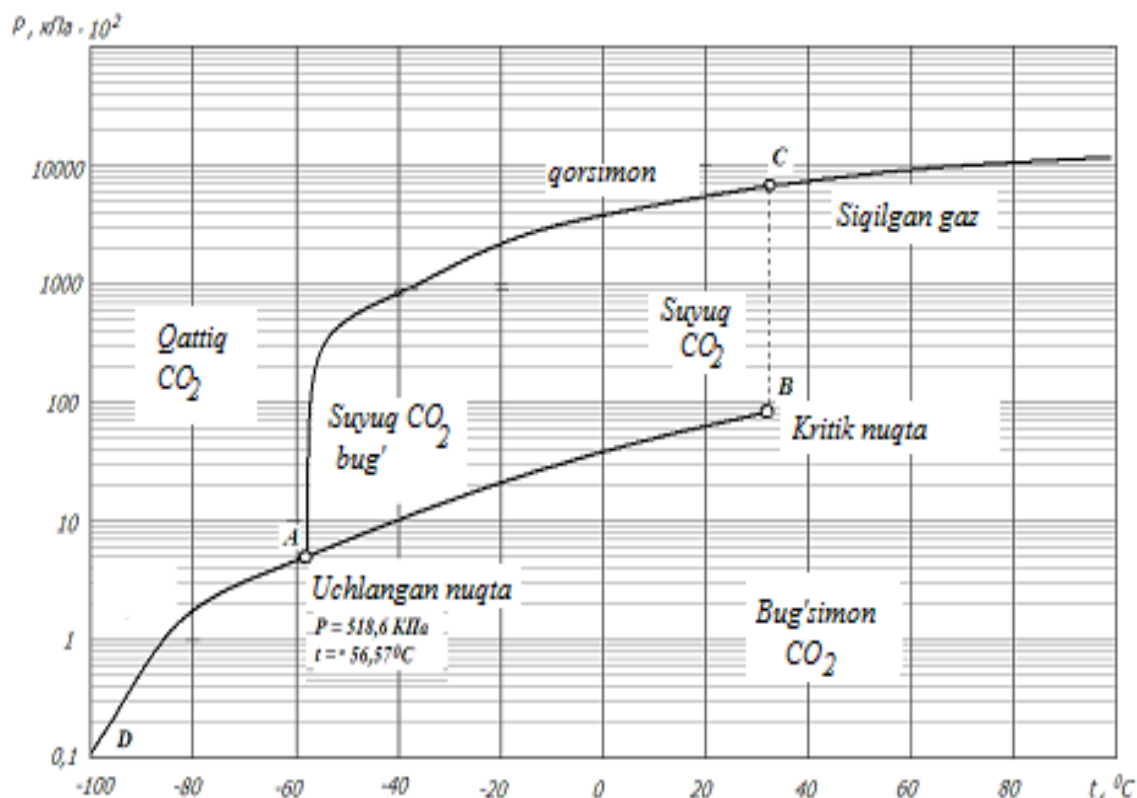
Karbonat angidrid gaz (*uglerod dioksidi*, CO_2) ikki element aralashmasidan hosil bo'ladi: uglerod va kislorod. Karbonat angidrid gaz uglevodorod yoki ko'mirni yoqish natijasida hosil bo'ladi, shu bilan bir qatorda inson yoki hayvonlarning nafas olganidan so'ng chiqadigan gaz hisoblanadi. Karbonat angidrid gaz atmosfera tarkibida ham kam miqdorda bo'lib, undan bazi bir gullar karbonat angidrid gazini yutib, kislorod chiqarishadi.

Karbonat angidrid gaz rangsiz va havo og'irligidan og'irroq. Muzlash temperaturasi $-78,5^{\circ}C$ muzlatilgan gaz qorga aylanadi. Suyuq eritma ko'mir kislotasini hosil qiladi, ammo eritmani ajratib olish oson emas, chunki u kerakli stabil emas.

Ikki oksidli uglerod suyuq past temperaturali, suyuq baland bosimli va gazsimon ko'rinishda ishlab chiqariladi. Karbonat angidrid gaz ammiak, spirt va boshqa yonilg'i yoquvchi korxonalarning chiqindi gazlaridan olinadi. Ikki oksidli uglerod gaz $-20^{\circ}C$ temperatura va 101,3 kPa (760 mm sim.ust.) bosim ostida rangsiz va hidsiz, zichligi $1,839 \text{ kg/m}^3$. Suyuq ikki oksidli uglerod– rangsiz, hidsiz suyuqlik.

Karbonat angidrid gaz yong'inga xafli emas. Konsentratsiyasi 5% (92 g/m^3) dan oshsa ikki oksidli uglerod inson sog'ligiga zararli - u havodan og'ir va kam shamol keladigan joylarda jamlanib turishi mumkin. Shuningdek havodagi kislorodning ma'lum bir hajmini pasaytiradi, buning natijasida kislorod tanqisligi keltirib chiqaradi.

Kundalik hayotda karbonat angidrid gazi keng qo'llaniladi. Misol uchun, hushbo'y essentsiya qo'shilgan gazlangan suvlar – chanqoqbosar ichimlik, oziq-ovqat sanoatida ikki oksidli uglerod konservant ko'rinishida ishlatiladi, u mahsulot qadoqlarida E290 kodi ostida yuritiladi, xamirda g'ovakchalar paydo qiluvchi sifatida ham ishlatiladi.



1.3.-rasm. CO₂ ning faza muvozanat holati diagrammasi [3]

(A – uchlangan nuqtasi, B – kritik nuqta)

CO₂ ning faza muvozanat holati diagrammasi uning 3 ta agregat holatining paydo bo'lish sharoitlarini yaqqol ko'rsatadi. DAB egri chizig'i qaynash chizig'ini, AC – erish chizig'ini, BC-kritik bosim chizig'ini belgilaydi. A va B nuqtalar uchlik va kritik nuqtalarni belgilaydi. Qaynash egri chizig'ining DA kesmasi ayni paytda sublimatsion chizig'i bo'lib xizmat qiladi. Bu kesma doirasida karbonat angidrid qattiq holatdan gaz holatiga suyuq holatini cheklab bug'lanadi.

Yopiq *ABC* egri chizig'i doirasida suyuq karbonat angidrid joylashgan. Yopiq egri chiziq doirasida har qaysi nuqtada asosiy parametrlar (temperatura yoki bosim) ni yoki ikkovini ham o'zgartirib suyuqlikning faza holatini va xossasini o'zgartirish mumkin (bug'lanish, muzlash).

DAB chizig'idan pastda karbonat angidrid faqat gaz holatda, *DAC* chiziqdan yuqorida faqat qorsimon qattiq massa shaklida bo'ladi.

BC kritik chiziqdan o'ng tomonda o'takritik oblast joylashgan. Kritik oblastgachadan farqliroq bu o'takritik oblastda yuqorida aytib o'tilgan asosiy parametrlarni o'zgartirib faza holatini o'zgartirib bo'lmaydi. Temperatura yoki bosimni oshirib faqat ma'lum bir xossali suyultirilgan gaz hosil qilish mumkin. Bunda suyultirilgan gazning zichligi o'zgaradi, va bu bilan boshqa xossalari ham o'zgaradi (masalan, oquvchanlik, hujayra g'ovaklariga kirib borish xususiyati va h.k.).

CO₂ning faza muvozanat holati diagramasiga ko'ra, bu modda yuqori uchlangan nuqtasiga ega:

$$t_n = -56,57 \pm 0,01^\circ\text{C}, P_n = 518,6 \pm 3 \text{ kPa}, r_n = 1501 \pm 9 \text{ kg/m}^3.$$

Kritik nuqta *B* parametrlari:

$$t_{kr} = 31,05 \pm 0,02^\circ\text{C}, P_{kr} = 7383 \pm 5 \text{ kPa}, r_{kr} = 468,16 \pm 3 \text{ kg/m}^3.$$

Atmosfera bosimida va xona temperaturasida karbonat angidrid faqat gaz holatida bo'ladi. $-56,6$ do $31,1^\circ\text{C}$ temperaturalar oblastida bosim ostida suyuq holatga o'tadi. Uchlangan nuqtadan past temperaturagacha sovitilganda yoki erish chizig'idan yuqorida drossellanganda qorsimon massaga aylanadi.

1.3.Suyultirilgan karbonat angidridni erituvchi sifatida ekstraktsiyalash jarayonida qo'llash

O'simlik materiallarini ekstraktsiyalash jarayonida erituvchi asosiy ahamiyatga ega. U hujayra devorlari ichiga kirib borish, hujayra ichidagi kerakli moddani selektiv eritish, har xil to'siqlardan o'tish va o'simlik materialidan tashqariga chiqish xususiyatlariga ega bo'lishi kerak.

					14	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Farmatsevtika va oziq-ovqat sanoati maxsus talablaridan kelib chiqqan holda bu sanoatlarda qo'llaniladigan ekstragentlarga ma'lum talablar qo'yiladi, ya'ni ekstragent:

- *katta erituvchanlik xususiyatiga, hamda bu bilan birga yuqori tanlov xususiyasiga, ya'ni kerakli moddalarni maksimal eritib, kerakmas ballast moddalarni minimal eritib olish xususiyatiga;*
- *hujayra devori g'ovaklaridan yaxshi o'tib borishni ta'minlaydigan yuqori ho'llanmaslik (смачиваемость) xususiyatiga;*
- *ekstraksiyalanayotgan moddalarga va ishlab chiqarish jihozlariga nisbatan kimyoviy ta'siri yo'qlilik (inderentlilik) xususiyatiga;*
- *ekstragentni ekstraksiyalangan mahsulotdan haydab chiqarilgandan keyin mahsulotda begona hid va odam organizmi uchun zarali moddalarni qoldirmaslik xususiyatiga;*
- *uchuvchanlik xususiyatiga, hamda kichik qaynash temperaturasiga, issiqlik sig'imiga, bug'lanish issiqlik miqdoriga va qovushqoqlikka ega bo'lishi;*
- *zaharsiz, maksimal yong'in va portlash xavfsizligiga;*
- *xitmat ko'rsatish personali uchun xavfsiz;*
- *arzon narxga ega bo'lishi talab etiladi.*

Hozircha bu barcha talablarga javob beradigan ekstragent yo'q.

Suyultirilgan gaz – bu normal sharoitda ($P=101,3 \text{ kPa}$, $t=20^{\circ}\text{C}$) gaz holatida bo'lib, ularning suyuq holatga o'tishi uchun berilgan bosimda to'yinish temperaturasidan past temperaturagacha sovitish kerak [10]. Bundan kelib chiqadiki, suyultirilgan gazlar 20°C va undan yuqori haroratlarda faqat ortiqcha bosim ostida suyuq holatga o'tadi. Bu bosim miqdori har bir gaz uchun har xil bo'ladi [33].

Suyultirilgan gazlar bilan ekstraksiyalash jarayoni bosim ostida bajariladi, bosim olingandan keyin ekstragent “uchib” ketadi, ekstraksiyalangan moddalar toza holda qoladi.

Ko'p suyultirilgan gazlar bilan ekstraksiyalash variantlari ichida

					15	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

suyultirilgan CO₂ ekstraksiyalash ko'p tarqalgan [7,8,9,10]. Chunki ekstragent sifatida freonni ishlatish ekologik jihatdan xavfli, yonuvchi gazlar, masalan, propanni qo'llash yong'in xavfligi bo'yicha ko'p xarajatlarni keltirib chiqaradi va h.k.

Suyultirilgan CO₂ efirli, yog'li moylarni va shunga o'xshash gidrofob moddalarni yaxshi ajratib oladi.

CO₂-ekstraksiyalashni ikkita texnologiyaga – *kritik nuqtagacha* va *o'takritik texnologiyalarga* bo'ladilar. Kritik nuqtagacha ekstraksiyalashda gaz-ekstragent xom-ashyo bilan suyuq holda ta'sirlashadi, o'takritik ekstraksiyalashda – flyuid holatda [5,7,8,9,10].

Hozirgi vaqtda maxsus termin ishlatiladi: o'takritik flyuid - *supercritical fluid* (inglizcha “*fluid*” so'zidan olingan bo'lib, “*oquvchan*” ma'nosini anglatadi) [5].

Moddani kritik hajm (V_{kr})dan kichik yopiq hajmda joylashtirib, uning temperaturasi va bosimini kritik nuqtadan yuqoriga ($T > T_{kr}$, $R > R_{kr}$) ko'tarsak, modda o'takritik holatga o'tadi. Bunda moddaning xossalari uning gaz va suyuqlik holatlaridagi xossalari o'rtasida bo'ladi, masalan, o'takritik holatda gaz suyuqlikdagidek katta zichlikka va gazdagidek kichik qovushqoqlikka ega bo'ladi. Diffuziya koeffitsienti ham gaz va suyuqlik orasida bo'ladi, bu modda o'tkazish jarayonini tezlashtiradi va bunday holat o'takritik flyuidlarni erituvchi sifatida ekstraksiyalash jarayonida qo'llashda samara beradi [10].

CO₂-ekstraktsiyalash jarayonining boshqarish sxemasini ishlab chiqish

2.1. Jarayonni avtomatlashtirishning funktsional sxemasini ishlab chiqish

Ekstraktsiyalash jarayonini optimal boshqarishning maqsadi – bu ekstraktorning maksimal ish unumdorligini ta'minlagan holda uning barqaror ishlashiga, hamda energiya va erituvchi sarfini minimalligini ta'minlagan holda ekstrakt kontsentratsiyasi yuqoriligiga erishishdir.

Jarayonning dinamikasini o'rganish optimal avtomatik boshqaruv tizimini yaratish muammosini hal qilishning asosiy sharti hisoblanadi.

Jarayonni ta'sir etuvchi omillarni I-bobda o'rgangan holda ta'sir etuvchi g'alayonlarni, rostlanadigan ta'sirlarni va chiquvchi parametrlarni aniqlaymiz.

Bu ekstraktsiyalash jarayonida asosiy g'alayonlar bo'lib o'simlik xom-ashyosining tarkibi va temperaturasi hisoblanadi. Rostlanadigan ta'sirlarga ekstragent sarfi, kompressorning va isitgichning ish rejimining o'zgarishini kiritish mumkin. Mistsellaning kontsentratsiyasi, ekstragentning bosimi va temperaturasi chiquvchi parametrlardir.

Jarayonning avtomatlashtirishning funktsional sxemasi asosiy texnik hujjat bo'lib, texnologik jarayon alohida qismlarini boshqarish, rostlash va avtomatik nazorat qilishning funktsional-blokli strukturasini, hamda boshqarish ob'ektini avtomalashtirishning asbob va vositalari bilan, jumladan, mikroprotsessorli texnika bilan jihozlashni belgilaydi.

Texnologik jarayonni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimlarida boshqarish ob'ekti bo'lib asosiy jihoz – ekstraktor va yordamchi jihozlar, ularga o'rnatilgan yopuvchi va rostlovchi qurilmalar, hamda ishlatilayotgan texnologiya xususiyatiga ko'ra energiya, xom-ashyo va boshqalar xizmat qiladi.

					17	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Jarayonni boshqarishning funktsional sxemasini ishlab chiqish uchun quyidagi vazifalarni hal qilish zarur:

- texnologik jarayon va jihoz holati haqida birlamchi axborotni olish;
- jarayonni boshqarish uchun unga bevosita ta'sir etish;
- texnologik parametrlarni barqarorlashtirish;
- jarayonning texnologik parametrlarini va texnologik jihoz holatini nazorat qilish va qayd qilib borish.

Bu vazifalar quyidagi texnik vositalar yordamida bajariladi: birlamchi axborotni oluvchi va etkazuvchi vositalar; axborotni o'zgartiruvchi va qayta ishlovchi vositalar; axborotni o'zgartiruvchi va xizmat ko'rsatuvchi personalga etkazuvchi vositalar; komplekt va yordamchi qurilmalar.

CO₂-ekstraksiyalash jarayonini boshqarish tizimi quyidagi funktsiyalarni bajarishni ta'minlashi kerak [35]:

- 1) suyultirilgan CO₂ bosimini o'lchash ($P=8$ MPa);
- 2) suyultirilgan CO₂ temperaturasini o'lchash ($t=30-35^{\circ}\text{C}$);
- 3) ekstragent sarfi yordamida ekstraksiyalab olinayotgan komponent kontsentratsiyasini rostlash;
- 5) ekstragentni uzatish klapanini boshqarish;
- 8) sig'imdagi suyuq CO₂ sathini uning sarfi yordamida rostlash;
- 9) elektrisitgichlarni o'chirib/yoqish yordamida isitgichdagi suyuq CO₂ning temperaturasini rostlash.

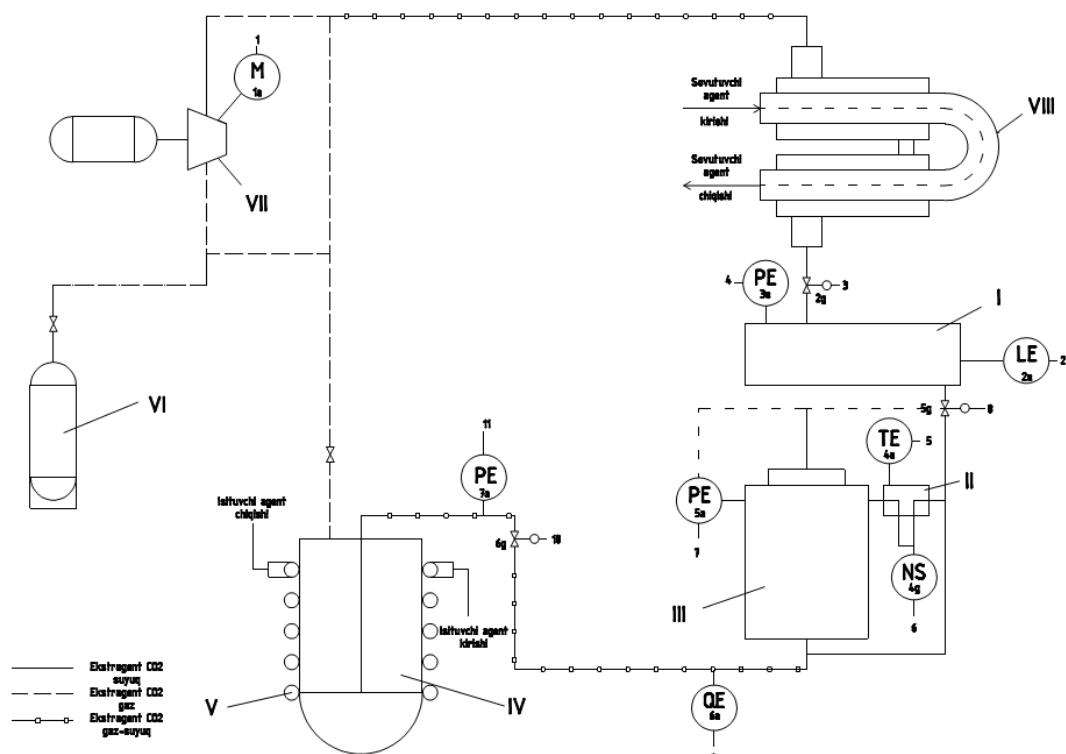
2.1.1.Funksional sxema ishlash printsiipi

Suyultirilgan CO₂ kompressor VII da 8 MPa gacha qisiladi, bunda uning elektrdvigateli magnitli ishga tushirgich 1a 3RT10 (Siemens) orqali ishga tushiriladi, kondensator VIII dan o'tib o'ta kritik holatga ($P_1=8$ MPa va $t_1=30-35^{\circ}\text{C}$) keladi va sig'im I da yig'iladi. Sig'imda bosim nazorat qilinadi. Bu Midas HP 40.4312 asbob yordamida bajariladi 3a va kompyuterda qayd qilib boriladi. Sig'imdagi ekstragent sathi FS8881H-PP datchik 2a bilan o'lchanadi va 2g ijrochi mexanizm EGE GV2ni ochish/yopish orqali boshqariladi.

Issiqlik almashinish qurilmasi II dan o'tib ekstraktorga beriladi. Issiqlik almashinish qurilmasi trubkali elektr isitgichyordamida ekstragent temperaturasi 30-35°C gacha saqlab turish uchun ishlatiladi. Issiqlik almashtirgichdagi harorat 4a DTCxx5 yoradamida o'lchab boriladi. Temperaturani berilgan qiymatda saqlab turish 4g EGE GV2 bilan amalga oshiriladi. Ekstraktordagi bosim 5a Midas HP 40.4312 datchigi bilan o'lchansa, uni o'zgartirish uchun 5g pozitsiyadagi EGE GV2 turidagi ijrochi mexanizm ishlatiladi. O'ta kritik karbonat angidrid o'simlik xom-ashyosi qatlamlaridan o'tib, kerakli komponentni (o'rik moyini) ajratib oladi va ekstraktorning pastki qismidan chiqib ketadi. Ekstraktordan mahsulot chiqishida 6a LCI-KL50 konsentratometri o'rnatilgan. Konsentratsiya berilgan qiymatga yetganda 6b EGE GV2 ijrochi mexanizm drossel ventilini ochadi. Drossel ventilidan o'tib, o'ta kritik holatdan gaz holatiga ($P_2=6,0...6,5$ MPa va $t_2=20...30^{\circ}\text{C}$) o'tadi. Drossel ventilidan chiqishdagi bosim 7a Midas 40.4312 datchigi bilan nazorat qilib turiladi.

Separator IV da o'ta kritik CO₂ da erigan o'rik moyi cho'ktiriladi. Gaz holatdagi karbonat angidrid kompressorda ishchi bosimgacha qisiladi, kondensatorlar bloki VIII da suyultiriladi va jarayon qaytariladi.

					19	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		$L=0,8\text{ m}$ $P=8\text{ MPa}$ $t=30-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P=8\text{ MPa}$ $C=0,5$ $P=6\text{ MPa}$										
Mahalliy asboblار		NS 1a	LT 3a	PT 4a	TT 5a	PT 6a	QT 7a	PT 8a				
DTK	OBQ	Chiqish	AS									
			DS									
		Kirish	AS									
			DS									
	Kontroller	Naz.										
		Rost.										
		DMQ										
	PK	I										
		R										
		Himoya										

3.1 –rasm.Funksional sxema

2.2. Avtomatlashtirishning asbob va vositalarni tanlash va asoslash

Avtomatizatsiyalash asboblari va vositalarini tanlashda quyidagi sharoitlarni hisobga olish kerak:

- texnologik jarayon xarakterini, yong'in va portlash xavfsizligini, tashqi muhitning agressivligini va zaharligini;
- o'lchanadigan muhitning parametrlari va fizik-kimyoviy xossalarini;
- o'zgartirgichlarning o'rnatish joyidan nazorat va boshqarish punktlarigacha axborot signallarni uzatish uzunligini.

Avtomatik nazorat tizimi ishi sifatiga talablar asosiy metrologik parametrlarni o'z ichiga oladi: o'lchash aniqligi; sezgirlik chegarasi; tizimning tez harakatchanligi.

O'lchash o'zgartgichini (datchigini) tanlash uchun asos bo'lib nazorat qilinadigan muhitning harakteristikalari, nazorat qilinadigan parametrning o'zgarish diapazoni va o'lchash aniqligi xizmat qiladi.

Ko'rsatuvchi bosim o'zgartgichi HLP110



					21	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Ko'rsatuvchi bosim o'zgartgichi HLP110 suyuqlik va gazlardagi nisbiy bosimni o'lchash uchun mo'ljallangan. Shkalali asbob shaklida yasalgan bo'lib, o'lchash parametrini indikatsiyalaydi va uni unifitsiyalangan tokli signalga o'zgartirish imkoniyatiga ega.

Asosiy texnik xarakteristikolari:

Chiqish signali 4-20 mA yoki 0-10 V;

Massaviy ulush bo'yicha xatoligi $\pm 1\%$;

O'lchanadigan mahsulot temperaturasi $-10...+110\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha;

O'lchash chegarasi 1...10 bar;

Sensor: zanglamaydigan po'lat va kremniy;

Kiruvchi signal: 0/4-20 mA yoki 0-10 V;

Konstruktiv bajarilishi: korpus $\varnothing 100\text{ mm}$ zanglamaydigan po'latdan, IP 54/65.

Qalqovichli sath o'lchash datchigi FS8881M-PP



Asosiy texnik xarakteristikolari:

					22 1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Ishlash prinsipi: qalqovichli, gerkon

O'lchanayotgan muhit temperaturasi: $-35\dots+120\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Shartli bosim: 10 MPa;

Ishga tushish vaqti 0.8 ms

Chiquvchi signal kattaligi: $4\dots 20\text{ mA}$;

Qarshlik termometri DTS-xx5



Asosiy texnik xarakteristikalari:

O'lchash temperaturasi: $-50\dots+500^{\circ}\text{C}$;

Muhitning shartli bosimi: 10 MPa;

Chiquvchi signal miqdori: $4\dots 20\text{ mA}$;

Sezgir elementlar soni: 1 yoki 2 ta;

Issiqlik inersiyasi miqdori: $10\dots 30\text{ sek}$;

Ishchi organi materiali: mis;

					23 1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Induktiv o'lchagich Konsentratomer LCI-KL50KPF



Asosiy texnik xarakteristikalar:

Gabarit o'lchamlari 297x110x131;

Atrof muhit harorati $-5...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Chiquvchi signal miqdori: $4...20\text{ mA}$, $0...10\text{ mV}$;

Maksimal bosim 100 bar;

O'lchash chegarasi $0...2000\text{ ms/cm}$;

Ma'lumot uzatish vaqti 0.5 c.

					²⁴ 1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Ijrochi mexanizm va rostlovchi organ GV2+Smartcon



Asosiy texnik xarakteristikalar:

Maksimal ishchi temperaturasi: 400 °C;

Iste'mol kuchlanishi: 3x400 V 50/60 Hz yoki 230 V 50 Hz;

Korroziyadan himoyalanganlik;

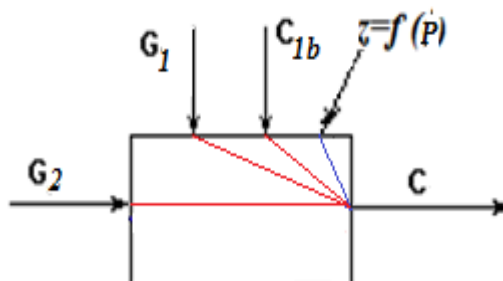
Qo'l bilan ishlatish imkoniyatining mavjudligi;

Kiruvchu signal miqdori: 4-20 mA.

ekstraktordan chiqayotgan mistsella “CO₂+danak yog'i aralashmasi” kontsentratsiyasiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlaymiz. Bular, danak mag'zining boshlang'ich miqdori G_1 , va undagi yog'ning boshlang'ich kontsentratsiyasi C_{1b}

					25	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

va asosiy omil, erituvchi SO₂ning miqdori G_2 hamda jarayonning axborot sxemasini quramiz.



2.3-rasm. Jarayonning axborot sxemasi

- Mumkin bo'lgan boshqariladigan ta'sir etuvchi omil: G_2
- Mumkin bo'lgan nazorat qilinadigan g'alayonlar: G_1 ; C_{1b}
- Mumkin bo'lgan nazorat qilinmaydigan g'alayonlar: P
- Mumkin bo'lgan boshqariladigan o'zgaruvchi: C
- Eng samarador boshqarish kanali: $G_2 \rightarrow C$

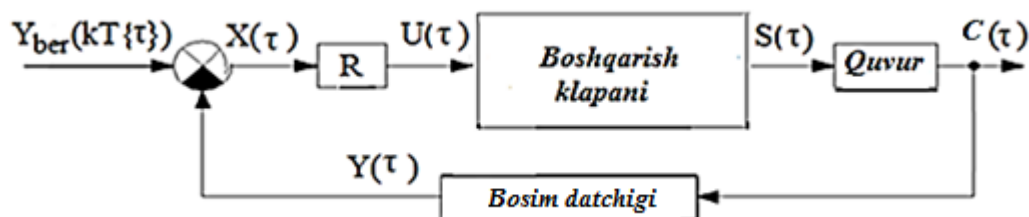
2.3.1. $G_2 \rightarrow C$ boshqarish kanalidagi rostlash konturining funktsional sxemasi

MATLAB tizimi tarkibiga dinamik tizimlarni modellashtirish Simulink paketi kiradi. Avtomatik tizimlarning dinamikasini tadqiq qilishda hamda avtomatik rostlash nazariyasi usullarini amalga oshirishda ushbu paketning imkoniyatlari kattadir. Tizimni matematik modellashtirish uchun ushbu paketdan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

2.4-rasmda $G_2 \rightarrow C$ boshqarish kanalidagi rostlash konturining funktsional sxemasi keltirilgan. Qurilmadan chiqayotgan mistsellaning yog' bo'yicha

					26	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

kontsentratsiyasi chegara miqdorida etganda boshqarish klapani ishga tushirilib, mistella separatorga o'tib ketadi, ya'ni $S(\tau)$ ni $C(\tau)$ ga o'zgartiradi. $C(\tau)$ bosim datchigi uchun kirish signali bo'ladi. Bosim datchigidan chiqqan $Y(\tau)$ signal summatorga keladi, u erda u hisoblab berilgan ta'sir $Y_{ber}(kT\{\tau\})$ bilan solishtiriladi.



2.4-rasm. $G_2 \rightarrow C$ boshqarish kanalidagi rostlash konturining funktsional sxemasi

Elementlarni uzatish funktsiyalari orqali tavsifi. Funktsional sxemadagi har bir elementni uzatish funktsiyasi orqali yozib chiqamiz. Tizimda foydalaniladigan summatorlar boshqa elementlarga ta'sir qilmaydi deb hisoblaymiz, ya'ni u birlik uzatish funktsiyasiga ega.

Bosim datchigi HLP110. Ushbu bosim datchigining umumiy ma'lumot berish vaqt oralig'i uning texnik pasportiga ko'ra $T_{dd}=0,5$ s (1 sekunda 2 ta o'lchash).

Datchikda urnatilgan protsessor blogi tashqi faktorlar ta'sirini va nochiziqsizlikni korrektirovka qilish imkoniyatini beradi. Demak, bosim datchigini tipik inertsiya zveno qilib ko'rsatish mumkin:

$$W_{dd}(p) = \frac{k_{dd}}{T_{dd} \cdot p + 1} \quad (2.3)$$

k_{dd} - koefitsientni quyidagi shartlardan kelib chiqqan holda aniqlaymiz: CO₂dagi danak yog'ining minimal bosimi $P_{min}=1$ bar da datchikning chiqish signali $Y_{min}=4$ mA ga teng bo'ladi. erituvchi tarkibidagi danak yog'ining maksimal bosimi $P_{max}=3$ bar bo'lganda esa datchikning chiqish signali $Y_{max}= 20$ mA ga mos keladi. Demak:

$$k_{dd} = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{P_{max} - P_{min}} = \frac{0,02 - 0,004}{3 - 1} = 0,008 \quad (2.4)$$

T_{dd} va k_{dd} qiymatlarini (2.3) ga qo'yib uzatish funktsiyasini sonli ko'rinishda hosil qilamiz:

$$W_{dd}(p) = \frac{0,008}{0,5 \cdot p + 1}$$

Quvur. Bosim datchigi va rostlash klapani orasidagi quvur uzunligining qisqaligini inobatga olib, unda mahsulot oqishidagi kechikishini hisobga olmaymiz. Shundan kelib chiqqan holda, quvurni kuchaytirish koefitsienti birga teng bo'lgan tipik kuchaytiruvchi zveno deb qaraymiz:

$$W_m(p) = 1$$

					28	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYo	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Rostlovchi klapan. Bosimni rostlash uchun suyuq moddalar uchun mo'ljallangan EGE GV2 rusumli pnevmatik rostlash klapani qo'llanilgan. U elektr servoprivod hamda Smart con intellektual elektropnevmatik pozitsioner bilan birga etkazilib beriladi. Tanlangan jihoz va jarayon parametrlari uchun ilovada keltirilgan xarakteristikalarga ko'ra klapani tipik tebranuvchi zveno sifatida olamiz va uni doimiy vaqtli zveno sifatida karaymiz:

$$T_{1kl} = 0,28 \text{ s}; \quad T_{2kl} = 0,45 \text{ s}.$$

Klapaning uzatish funktsiyasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$W_{kl}(p) = \frac{k_{kl}}{T_{1kl}^2 p^2 + T_{2kl} \cdot p + 1} \quad (2.5)$$

k_{kl} (tebranish) koeffitsentini quyidagi shartlardan kelib chiqqan holda aniqlaymiz:

Pozitsionerning kirishdagi $U_{min} = 4 \text{ mA}$ minimal signaliga, klapaning $P_{min} = 1 \text{ bar}$ chiqish bosimi to'g'ri keladi. Pozitsionerning kirishdagi $U_{max} = 20 \text{ mA}$ maksimal signaliga esa $P_{max} = 3 \text{ bar}$ chiqish kontsentratsiyasi to'g'ri keladi. Unda:

$$k_{kl} = \frac{P_{max} - P_{min}}{U_{max} - U_{min}} = \frac{3 - 1}{0,02 - 0,004} = 125 \quad (2.6)$$

					29 1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

T_{1teb} , T_{2teb} va k_{kl} qiymatlarini (2.5) qo'yib klapaning uzatish funksiyasini sonli ko'rinishda yozamiz:

$$W_{kl}(p) = \frac{125}{0,0784p^2 + 0,45 \cdot p + 1}$$

PID – rostlagich. Regulyator vazifasini kontroller bajaradi. CHiziqli tizimlar usulidan foydalanib, rostlash masalasini echishning oddiy usulini ko'rib chiqamiz. Chunki, kontrollerning markaziy protsessori yuqori tezlikda ishlash qobiliyatiga ega (boshqarishning diskretligini hisobga olmaymiz).

Sozlash jarayonida PID-rostlagich uchta parametрни talab etadi: proportsional kanalning k_p kuchaytirish koefitsientini, integral kanalning k_i kuchaytirish koefitsientini va differentsial kanalning k_d kuchaytirish koefitsientini. Rostlagich tarkibiga ikkinchi tartibli forsirlanuvchi zveno kirganligini inobatga olib kuyidagini yozamiz:

$$W_p(p) = k_n + \frac{k_u}{p} + k_o \cdot p = k_u \frac{T_{1P}^2 \cdot p^2 + T_{2P} \cdot p + 1}{p} \quad (2.7)$$

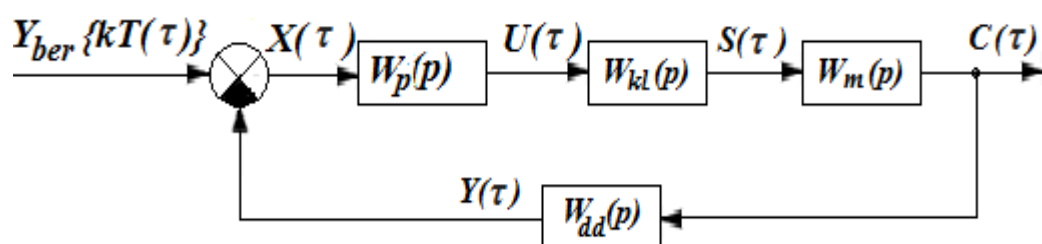
bu yerda:

$$T_{1P}^2 = \frac{k_o}{k_u} \quad T_{2P} = \frac{k_n}{k_u}$$

(2.7) ifodani sonli ko`rinishda yozishning hozircha imkoniyati yo`q. Chunki, T_{21R} va T_{2R} no`malum parametrlar bo`lib, ular rostlagichni sozlash orqali aniqlanadi.

2.3.2. Rostlash konturining strukturali sxemasi

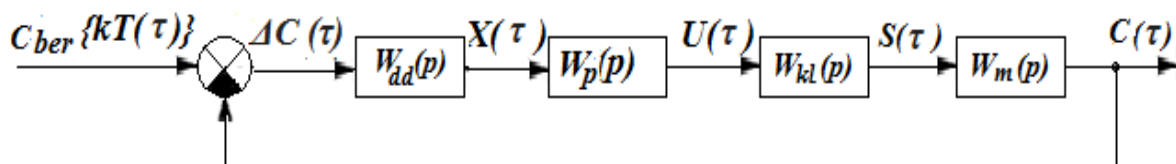
Funksional sxema asosida sarf bo`yicha kontsentratsiyani rostlash konturining strukturali sxemasi 2.5-rasmda keltirilgan.



2.5-rasm. Rostlash konturining strukturali sxemasi

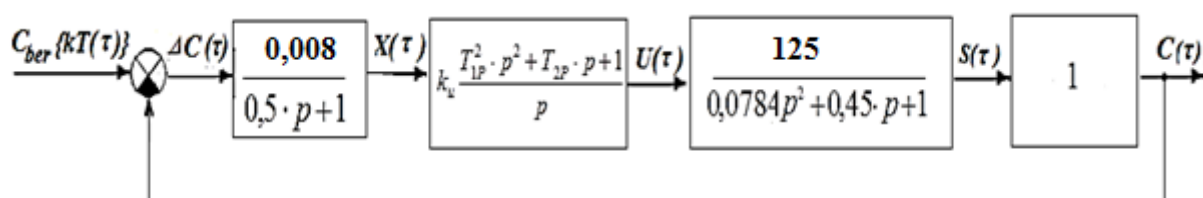
Avtomatik boshqaruv nazariyasi metodlaridan foydalanish uchun yopiq struktura bo`lishi talab etiladi, ya`ni mavjud strukturali sxemani birlik teskari aloqa strukturasiga keltirish lozim. Bu o`zgartirishni summatorni ko`chirish yo`li bilan, shuningdek fiktiv zvenoni tashlab yuborish orqali amalga oshiramiz. Chunki, tizimni tavsiflashda  $S_{ber}(\tau)$  qanday olinganligi ma`lum emas.

O`zgartirishlardan keyin olingan strukturali sxema 2.6-rasmda keltirilgan.



2.6-rasm. O`zgartirishlardan keyingi strukturali sxema

Zvenolarning shartli belgilashlarida konkret ifodalarni va ularning uzatish funktsiyalarini sonli ko`rinishda yozamiz. (imkoniyati bo`lgan joyda). YAkunlangan strukturali sxemaning ko`rinishi 2.7- rasmda keltirilgan.



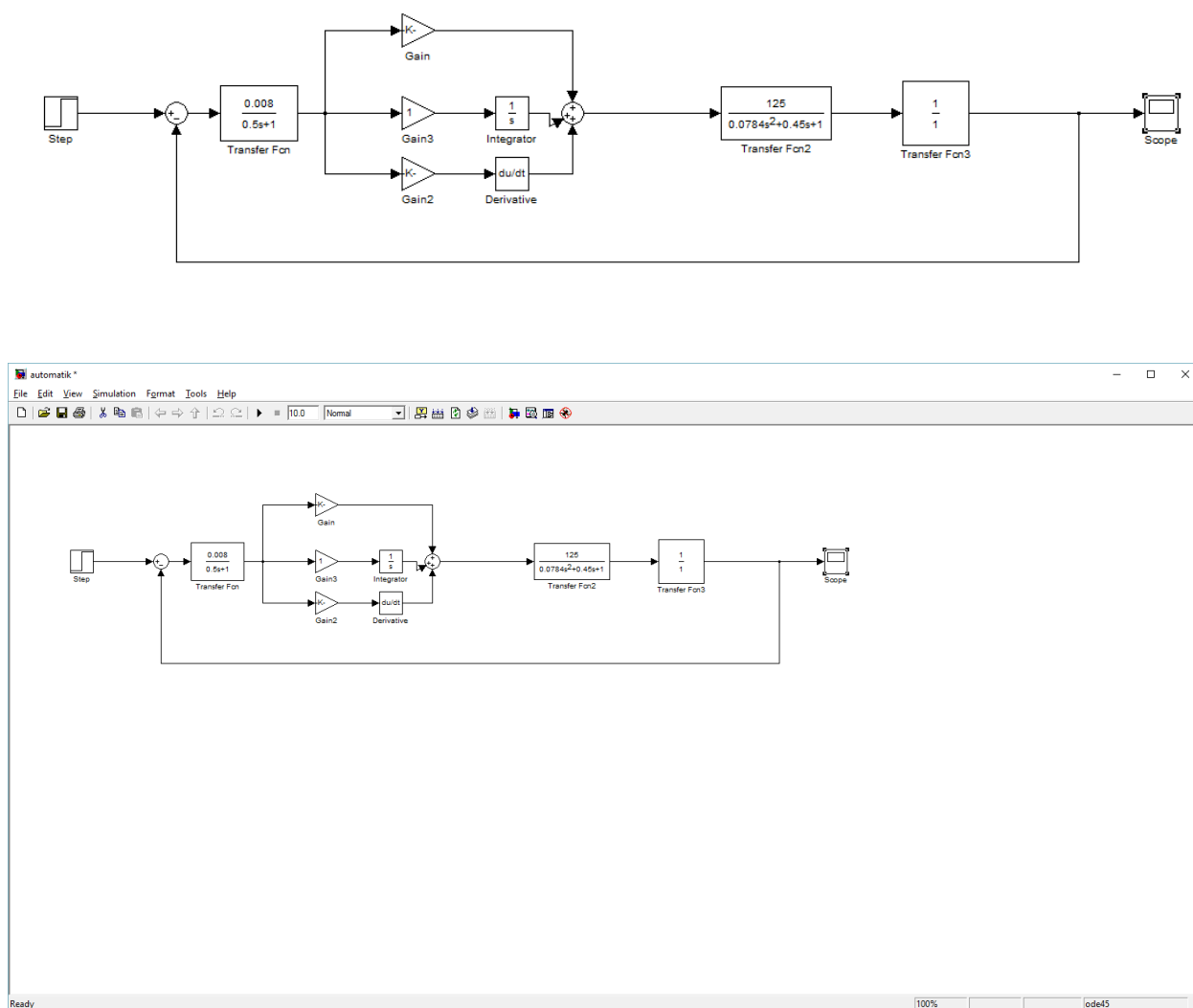
2.7-rasm. Yakuniy strukturali sxema

2.3.3.Rostlash konturini tadqiq qilish

Tizimni tadqiq qilishni MATLAB tizimidagi Simulink dinamik tizimlarni modellashtirish paketida olib boramiz, bu tizim avtomatik rostlash tizimlarini sintez va analiz qilishga mo`ljallangan. Avtomatik tizimlarni dinamikasini tadqiq qilishda, shuningdek avtomatik boshqarish nazariyasi usullarini amalga oshirishda Simulink tizimining imkoniyatlari kengdir. Tadqiq qilinayotgan tizim - strukturali sxema ko`rinishida beriladi. elementlar Simulink kutubxonasida mavjud bo`lgan tipik zvenolardan tanlanib olinadi. Tahlil usullarini tadqiq qilishda Simulink dasturi berilgan struktura uchun uzatish funktsiyasini hisoblash,

chastotali xarakteristikalarini hamda o`tish jarayonlari natijalarini grafik usulda chiqarib berish imkoniyatlarini beradi.

Tizimni tadqiq qilish uchun olingan strukturali sxemani (2.8-rasm) dastur talablari asosida o`zgartirilgan holda modelning oynasiga kiritamiz.



2.8 – rasm. MATLAB-dagi strukturali sxema

Klapaning tebranuvchi xarakteristikasini tizim sifatiga salbiy ta`sirini oldini olish uchun, rostlagichning shunday parametrlarini olish kerakki, ular dvigatelning parametrlariga mos kelsin, ya`ni:

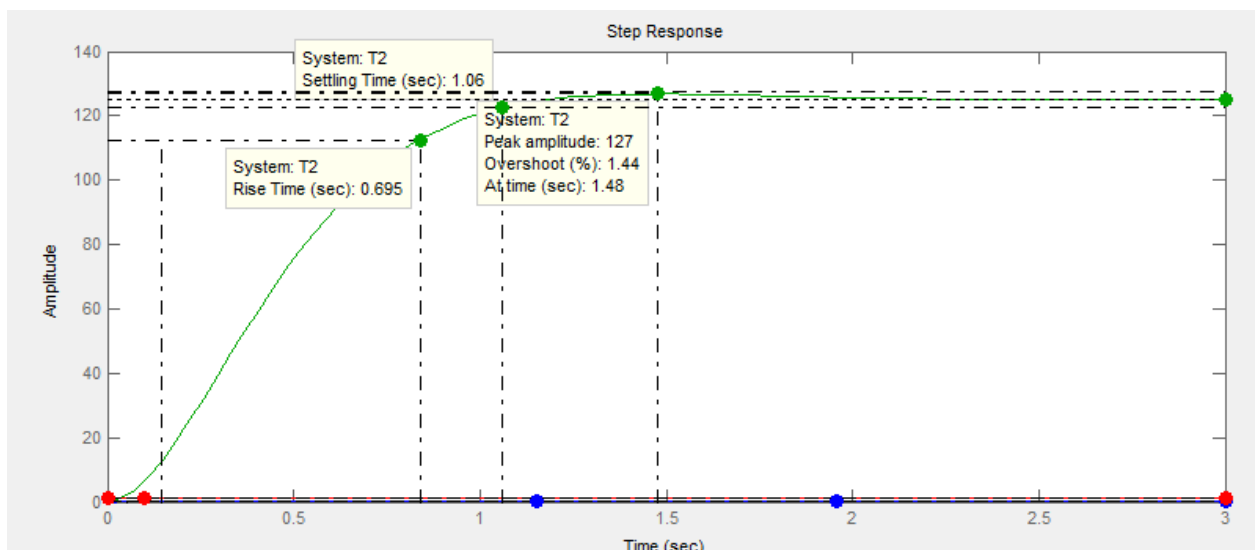
$$T_{1P}^2 = \frac{k_{\partial}}{k_u} = T_{1\kappa\eta}^2 = 0,0784 \quad (2.8)$$

$$T_{2P} = \frac{k_n}{k_u} = T_{2\kappa\eta} = 0,45 \quad (2.9)$$

Bunday sozlash natijasida rostlagich uzatish funktsiyasining suratida joylashgan qavs ichidagi ifoda bilan, klapan uzatish funktsiyasining maxrajidagi ifodasi qiskaradi va shu orqali klapaning tebranuvchi xossalarining kompensatsiyasi ta'minlanadi.

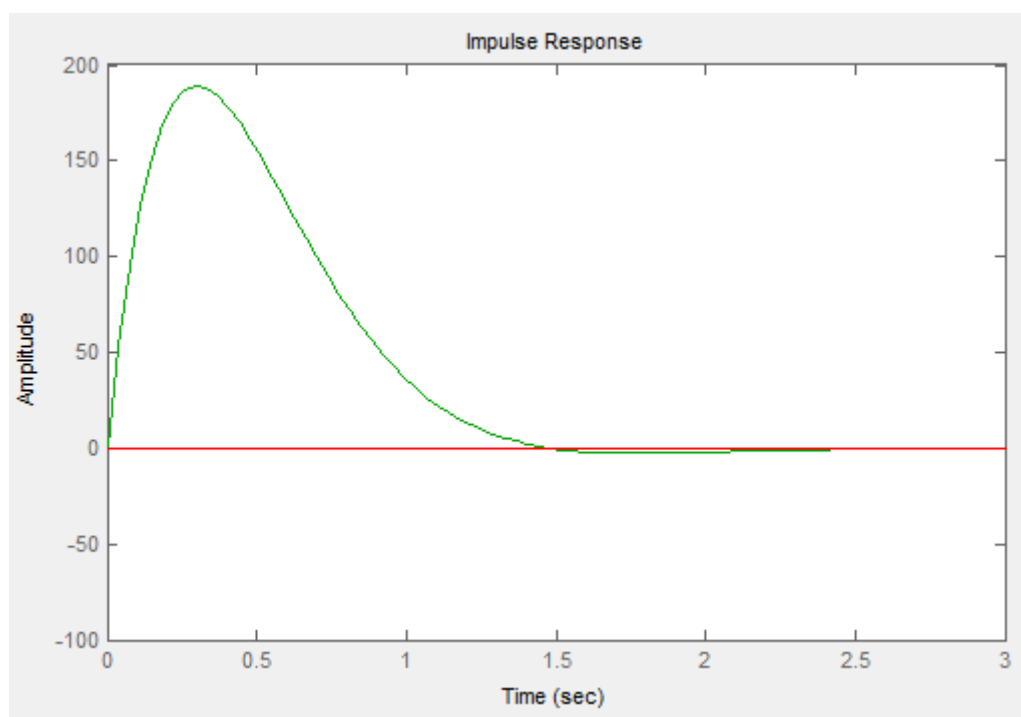
Tadqiqotning birinchi boskichida aniqlik kiritish maqsadida, rostlagich integral kanalini kuchaytirish ko'effitsientini $K_i=1$, deb qabul qilamiz. U holda (2.8) va (2.9)-dan: $K_p=0,45$; $K_d=0,0784$ ga teng bo'ladi.

PID rostlagichning boshlang'ich sozlash uchun o'tish jarayoni grafigi 2.9-rasmda keltirilgan.



2.9– rasm. PID- rostlagichning boshlang'ich sozlash uchun o'tish jarayoni grafigi (birlik pog'onali g'alayonli ta'sir)

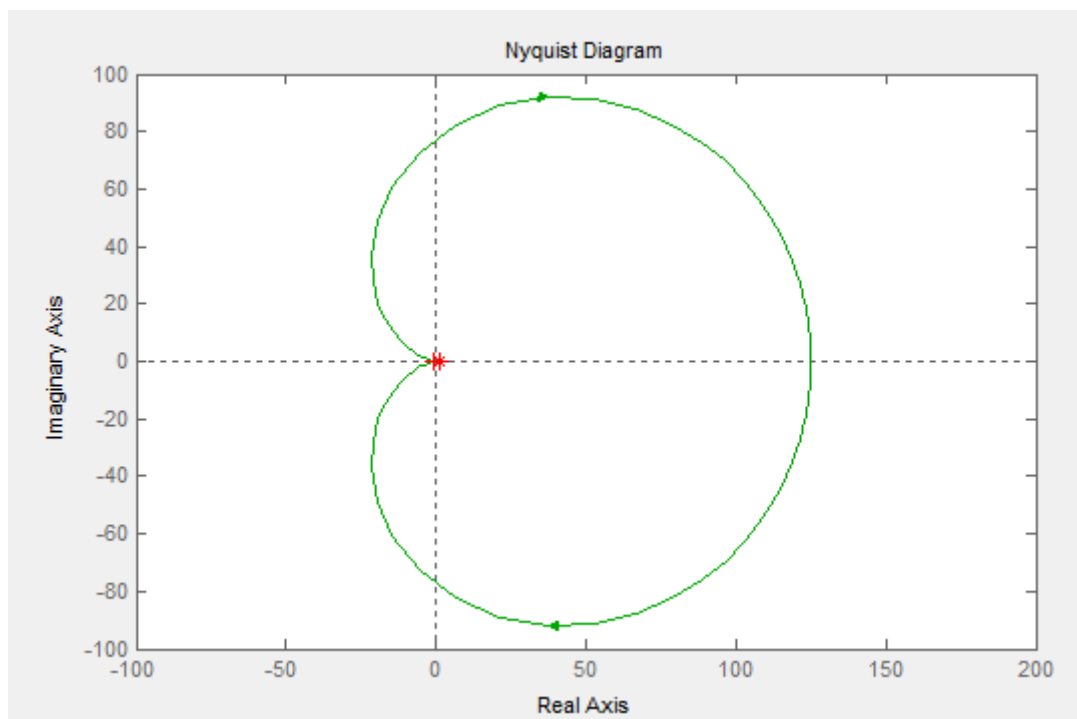
Rasmdan ko`rinib turibdiki, tizim tebranuvchi o'tish jarayoni bilan turg'un bo'ldi. O'tish jarayoni davomiyligi $t_{pp} = 1,48$ s tashkil etadi. Qayta rostlash 1,44 % - ni tashkil etadi, statik xatolik esa nolga teng (integral tashkil etuvchi qatnashgan). Olingan natijalar asosida quyidagi xulosalarni qilish mumkin: olingan tizim turg'un va jarayon sifati qoniqarli ($\gamma < 15\%$).



2.10-rasm. Impulsli g'alayonli ta'sirida ARSning dinamik xarakteristikasi

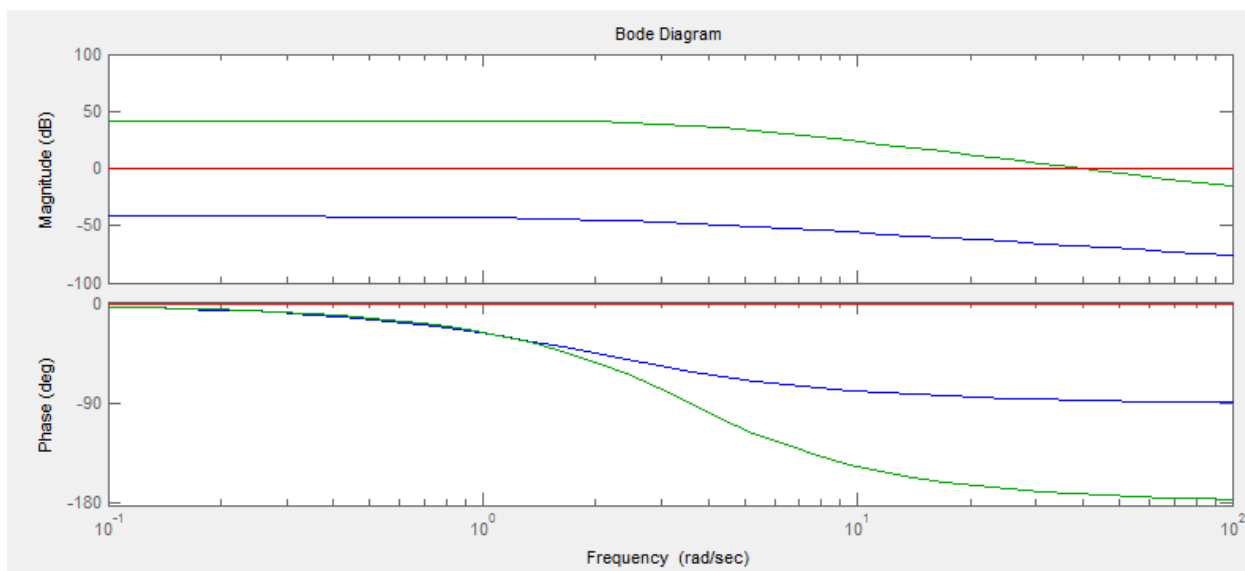
Yuqorida berilgan chizmalardan ko`rinib turibdiki, ob'ektga birlik pog'onali va impulsli g'allayonli ta'sirlangan so'ng o'z-o'zini rostlash xossasiga ega, ya'ni ARSi to'g'ri stabil ishlash qobiliyatiga ega.

Avtomatik rostlash sistemasi turg'un bo'lishi uchun ochiq sistemaning AFXsi chastota $0 < \omega < \infty$ o'zgarganda $(-1; 0)$ kritik nuqtani o'z ichiga olmasligi kerak. 2.11-rasmda tadqiqot qilinayotgan tizimning amplituda-faza-chastotaviy xarakteristikasi ko'rsatilgan. Ushbu chizmadan ko'rish mumkinki, ARS stabil, turg'un ishlash qobiliyatiga ega.



2.11-rasm. Tadqiqot qilinayotgan tizimning amplituda-faza-chastotaviy xarakteristikasi

Rostlagichning logarifmik amplituda-chastotaviy xarakteristikasi $L(\omega)$ va logarifmik faza-chastotaviy xarakteristikalari $\varphi(\omega)$ 2.12-rasmda keltirilgan.



2.12-rasm. Rostlagichning logarifmik amplituda-chastotaviy xarakteristikasi $L(\omega)$ va logarifmik faza-chastotaviy xarakteristikalari $\varphi(\omega)$

Yuqoridagi rasmda keltirilgan egri chiziqlar amplituda-faza-chastotaviy xarakteristikalar yordamida olingan natijalarni tasdiqlaydi (chastotalar kesilish chegarasida 0.6dek - dan kam emas, ikki tomonga egilish 20dB/dek-ni tashkil qilgan - bu holatda o'tish jarayoni aperiodik bo'ladi).

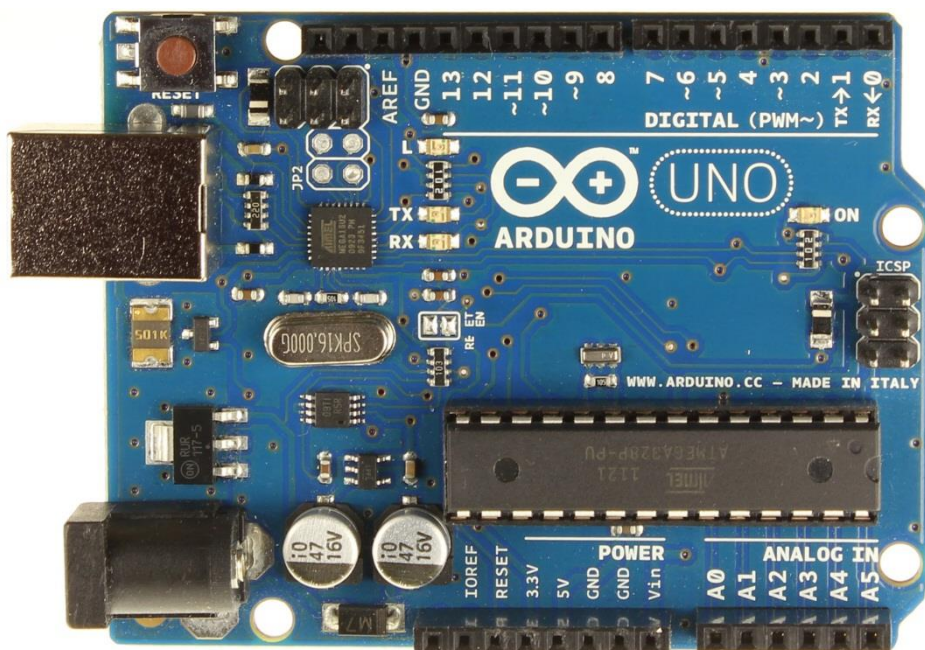
Texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish texnologiyasi

Arduino — noprofessional foydalanuvchilar uchun mo'ljallangan oddiy avtomatika va robototexnika tizimlarini qurish apparat-dasturiy vositalarning savdo markasi hisoblanadi. Uning dasturiy ta'minoti bepul dasturiy qobiq (IDE)dan iborat bo'lib, dasturlarni yaratish va apparaturani dasturlash uchun mo'ljallangan. *Arduino* ning apparat ta'minoti pechatlab o'rnatilgan plata bo'lib, rasmiy ishlab chiquvchi va chekka ishlab chiquvchilar tomonidan sotiladi.

Arduino Uno – *ATmega328* mikrokontrolleri asosida ishlangan qurilma hisoblanadi. Uning tarkibida mikrokontroller bilan ishlash uchun zarur barcha tarkibiy qismlar mavjud, ya'ni:

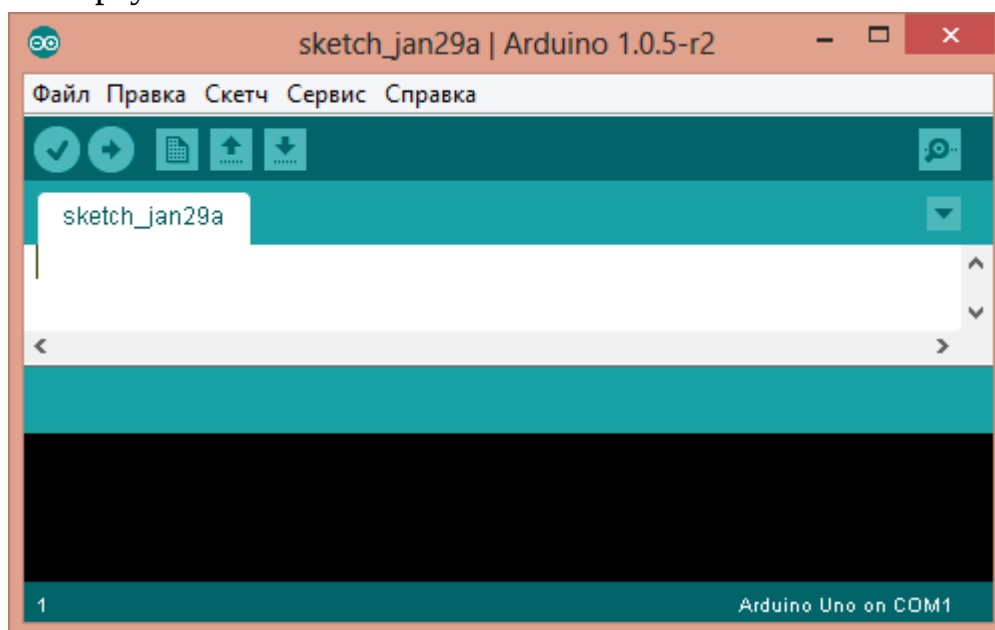
- 14 ta raqamli kirish/chiqish portlari; ulardan 6 tasi KIM (keng impulsli modulyatsiya)-chiqish porti sifatida ishlatilishi mumkin;
- 6 ta analogli kirish porti;
- 16 MGts li kvartslı rezonator;
- USB interfeysi;
- Elektr manba ulanish porti;
- Ichki sxemalarni dasturlash uchun ulanish (ICSP);
- Tashlab yuborish tugmasi.

Qurilma bilan ishlashdan oldin uni AC/DC-adaptteri yoki batareyka manbasiga yoki USB-kabel orqali kompyuterga ulash zarur.



3.1 Arduino dasturiy ta'minotini o'rnatish

Biz kompyuterimizga Arduino IDE dasturiy ta'minotini o'rnatishimiz zarur. Buning uchun http://arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.3-windows.exe manzilidan Arduino IDE dasturiy ta'minotini yuklab olamiz. Yuklab olgandan so'ng, dasturni ishga tushiramiz. Bizga Arduino IDE oynasi ushbu holda paydo bo'ladi:

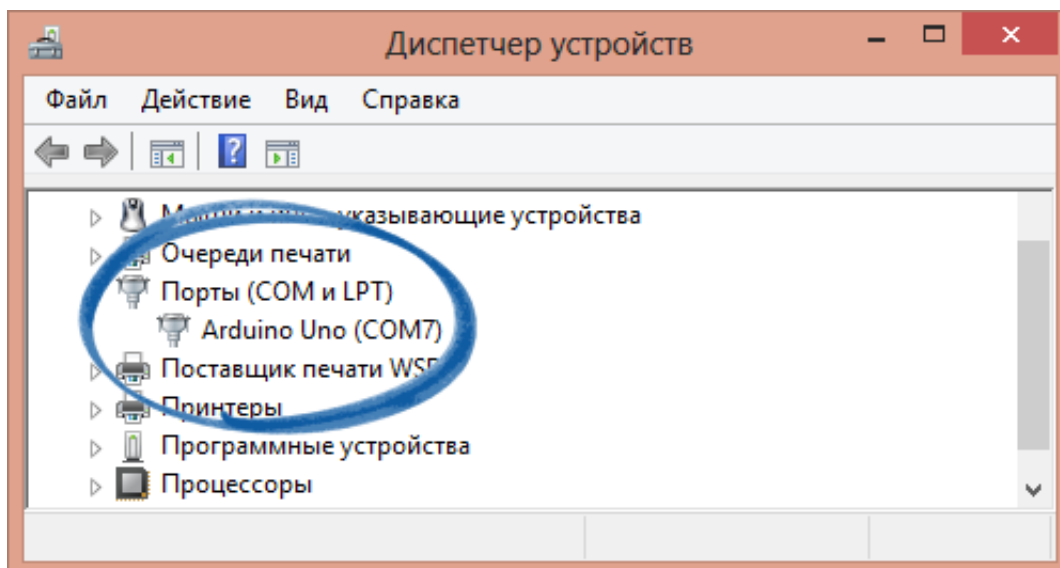


Etibor qilsangiz, biz kompyuterimizga Arduino platasini ulamasimizdan oldin, o'ng taraf pastki burchakda «Arduino Uno on COM1» yozuvi ko'rinib turibdi. Bu bilan Arduino IDE bizga hozirgi vaqtda u Arduino UNO platasi bilan to'liq ishlashga sozlanganligini xabardor qilyapti. Qachon vaqti kelsa Arduino IDE Arduino Unoni COM1 portidan izlaydi.

Agar Arduino IDE ishga tushmasa, demak, kompyuteringizda JRE (Java Runtime Environment) noto'g'ri o'rnatilgan bo'ladi.

Arduino IDE o'rnatilgandan so'ng Arduino Unoni kompyuterga ulaymiz. Buning uchun USB kabeldan foydalanamiz. USB kabel kompyuterga ulangandan so'ng platadagi ON svetodiod yonadi va L svetodiodi o'chib yonib turadi. Bu plataga tok berilganini va Arduino Uno zavod tomonidan yuklanga "Blink" dasturini bajarishni boshlaganini bildiradi.

Arduino IDEni Arduino Uno bilan shlashga sozlash uchun biz Arduino Uno qaysi COM portga ulanganligini aniqlashimiz lozim. Buning uchun Windows operasion tizimining "Qurilmalar Dispetcheri"ga kiramiz va "Порты (COM и LPT)" bo'limini ochib qaraymiz. Biz ushbu holdagi rasmni ko'rishimiz lozim bo'ladi:



Bu operasion tizim Arduino Uno platasini COM-port deb topdi va unga to'g'ri drayver o'rnatdi, hamda COM-portga 7 raqamini berdi deganini anglatadi. Agar kompyuterga boshqa Arduino platasini ulasak, operasion tizim unga boshqa raqamni beradi. Agar sizda bir nechta plata bo'lsa, COM-port raqamlari bilan chalkashib ketmang.

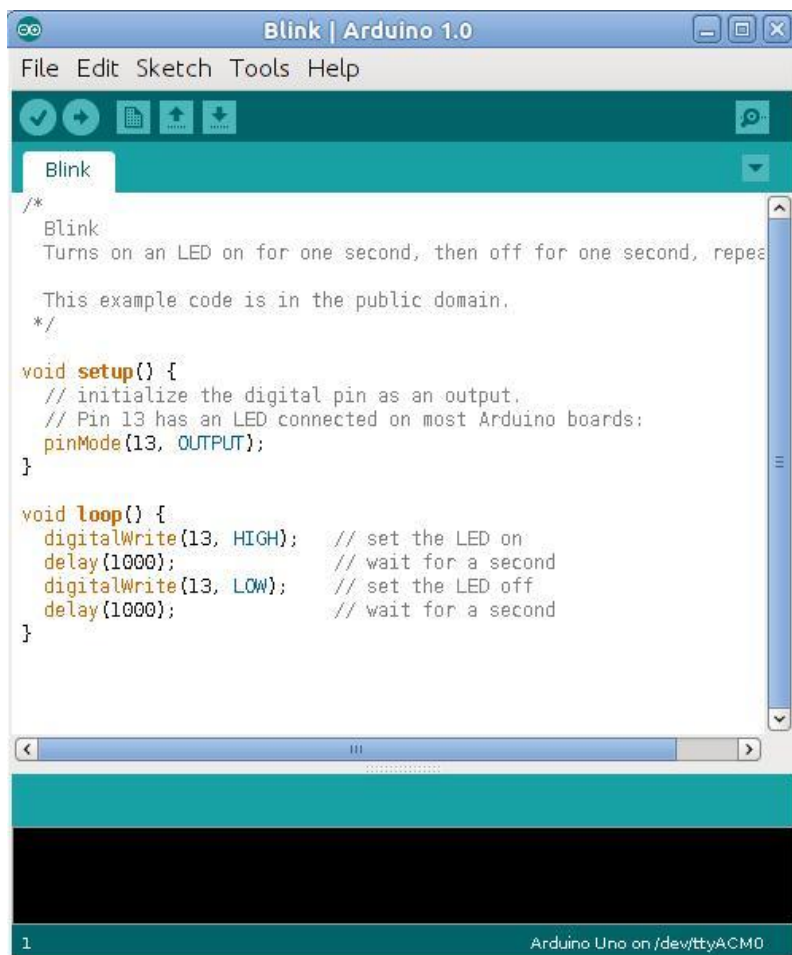
Endi biz Arduino IDEga plata "COM7" COM-portida joylashganligi haqida ma'lumot berishimiz zarur. Buning uchun «Инструменты» menyusining «Последовательный порт» bo'limidan "COM7" portini tanlaymiz. Agar platamiz Arduino Uno emas, balki, Arduinoning boshqa modeli bo'lsa, unda «Инструменты» menyusining «Плата» bo'limidan o'zimizning plata modelini tanlaymiz.

Endi Arduino Unoni ishlashini tekshirib ko'ramiz.

Buning uchun biz tayyor dasturdan foydalanamiz, qaysiki bu dastur Arduino IDE dasturlash tizimida kiritilgan (o'zi mavjud) bo'ladi. Bu tayyor dastur elektrik sxemadagi LED lampochkani o'chirish/yoqish buyrug'ini amalga oshiradi va lampochkani o'chiradi/yoqadi.

Arduino platani kompyuterga ulaymiz va Arduino IDE dasturlash tizimida quyidagi mavjud tayyor dasturni ochamiz:

1. USB kabelni Arduino USB portiga ulaymiz va boshqa uchini esa kompyuterning USB portiga ulaymiz (bu kompyuterda IDE Arduino dasturiy ta'minoti o'rnatilgan bo'lishi kerak).
2. IDE Arduino dasturlash tizimini ishga tushiramiz.
3. Dasturlash tizimida Arduino plata uchun mos portni tanlaganingizga iqror bo'lamiz.
4. Dasturlash tizimining eng yuqori asosiy menyusida quyidagi buyruqni tanlaymiz "*Fayl → Примеры → 1.Basics → Blink*"
5. Quyidagi rasmda ko'rsatilganidek tayyor dastur kodli yangi oyna paydo bo'ladi



Blink tayyor dasturning IDE Arduino dagi oynasi

Plataga Arduino dasturini yuklaymiz:

1. Dasturni Arduino yuklash uchun asosiy instrumenlar panelidagi Upload tugmani tanlaymiz (quyidagi rasmda qizil chiziq bilan belgilangan).



Yuklash tugmasi

2. Dastur plataga yuklanishi zarur va so'ngra ishlashni boshlashi kerak. Dastur ishini boshlaganda siz LED lampochkasini o'chishi/yonishini ko'rishingiz mumkin.

3.2 Dasturiy ta'minotni ishlab chiqish

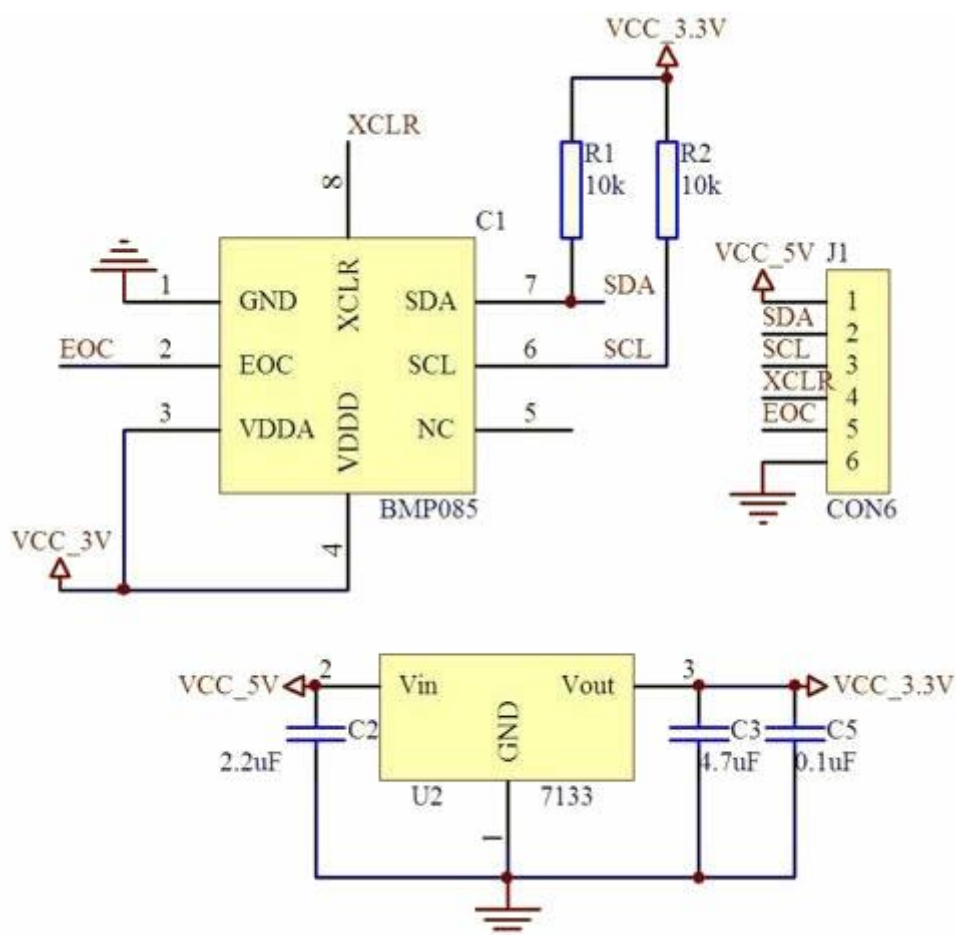
Endi o'zimizning dasturni yaratishni boshlaymiz.

					41	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Buning uchun BMP085 datchigini olishimiz zarur. Ushbu datchik nafaqat atmosfera bosimini, balki havo temperaturasi va dengiz sathiga ko'ra balandlikni ham ko'rsatadi.



BMP085 datchigining blok sxemasi



BMP085 datchigining asosiy xarakteristikasi

Bosim diapazoni: 300 — 1100hPa

Tok kuchlanishi: 3 dan 5 V gacha

LCC8 paketi: keramik korpus

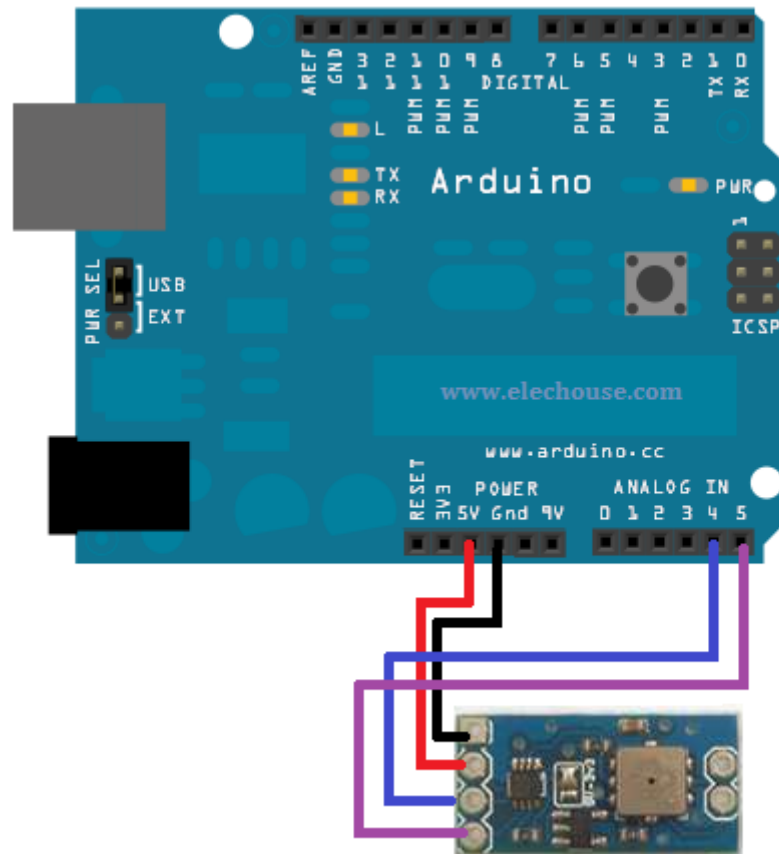
O'lchami: 2 sm x 1,57 sm

Past energiya sarfi: standart rejimda 5 mkA

BMP085 datchigi kontaktlari:



BMP085 datchigini arduinoga ulash:



Dastur listingi

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_BMP085.h>

// Connect VCC of the BMP085 sensor to 3.3V (NOT 5.0V!)
// Connect GND to Ground
// Connect SCL to i2c clock - on '168/'328 Arduino Uno/Duemilanove/etc thats
Analog 5
// Connect SDA to i2c data - on '168/'328 Arduino Uno/Duemilanove/etc thats
Analog 4
// EOC is not used, it signifies an end of conversion
// XCLR is a reset pin, also not used here

Adafruit_BMP085 bmp;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  if (!bmp.begin()) {
    Serial.println("Could not find a valid BMP085 sensor, check wiring!");
    while (1) {}
  }
}
```

```

    }
}

void loop() {
    Serial.print("Temperature = ");
    Serial.print(bmp.readTemperature());
    Serial.println(" *C");

    Serial.print("Pressure = ");
    Serial.print(bmp.readPressure());
    Serial.println(" Pa");

    // Calculate altitude assuming 'standard' barometric
    // pressure of 1013.25 millibar = 101325 Pascal
    Serial.print("Altitude = ");
    Serial.print(bmp.readAltitude());
    Serial.println(" meters");

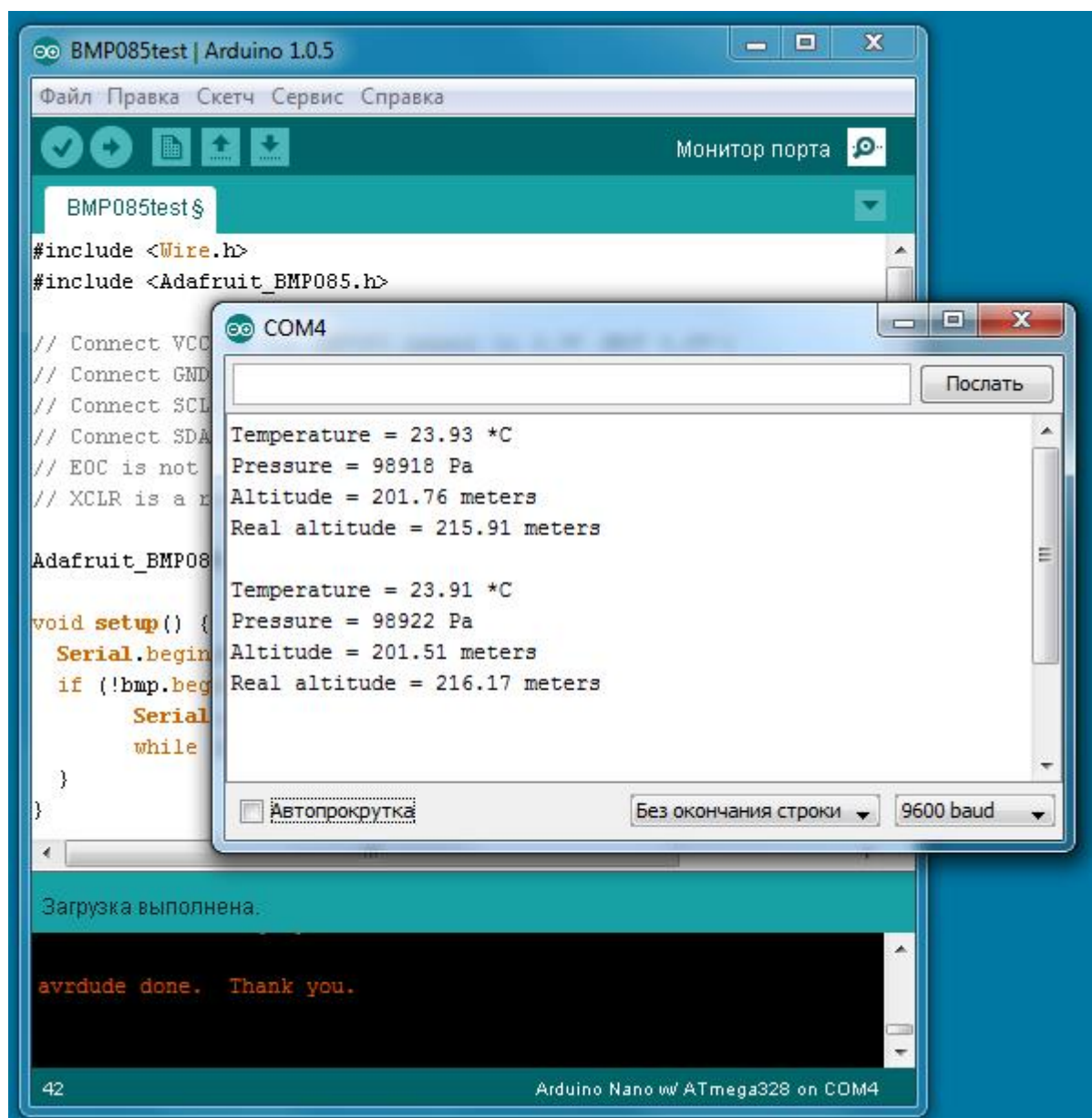
    // you can get a more precise measurement of altitude
    // if you know the current sea level pressure which will
    // vary with weather and such. If it is 1015 millibars
    // that is equal to 101500 Pascals.
    Serial.print("Real altitude = ");
    Serial.print(bmp.readAltitude(101500));
    Serial.println(" meters");

    Serial.println();
    delay(500);
}

```

					45 1.20 N.XQM 00.00.000 HY0	Varaq
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Dastur ko'rinishi



Zararli moddalar va noqulay ish sharoitdan saqlanish

Zararli moddalar inson organizmiga nafas olish yo'llari, oshqozon-ichak yo'li hamda teri qoplamalari va shiliq pardalar orqali kirib kelishi mumkin.

Ishlab chiqarish sharoitida shiddatli va uzoq davom etadigan zaharlanish bo'lishi mumkin. SHiddatli zaharlanish nisbatan yuqori darajada to'plangan zararli gaz va bug'larning mavjudligida tez paydo bo'ladi. Bu zaharlanishlar hozirda kamdan-kam, asosan avariya holatlarida uchraydi. Uzoq davom etadigan /xronik/ zaharlanish toksik /zaharlovchi/ moddalar organizmda yig'ilib qolishi natijasida asta-sekin rivojlanadi /moddiy kumulyag'iya/ yoki bunday moddalarning ta'siri funk'ional o'zgarishlar yig'ilganda paydo bo'lishi ham mumkin.

Sog'liqni saqlashdagi amaliyotda zararli moddalarni kimyoviy moddalarga va chang-tuzonli ishlab chiqarishga bo'lish qabul qilingan.

Zararli kimyoviy moddalarning inson organizmiga ta'siri ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan bog'liqdir. GOST 12.0.003.-74 ga muvofiq kimyoviy havfli va zararli ishlab chiqaruvchi omillar guruhi inson organizmiga ta'sir etish xususiyati bo'yicha quyidagi guruhlariga bo'linadi:

Umumtoksik /umumzaharlovchi/ qo'zg'atuvchi, sensibilashtiruvchi /organizmni biror moddaga nisbatan sezuvchanligini o'ta oshiruvchi/, kang'erogen/ organizmda o'ta havfli ishlarni rivojlantiruvchi/, mutagen /irsiyotda ta'sir etuvchi/, reproduktiv vazifaga ta'sir etuvchi /nasl qoldirish vazifasiga/.

Ishlab chiqarishdagi zararli moddalarning ko'pchiligi umumvaqt zaharlovchi /umumtoksik/ ta'sirga ega. Bu moddalar sirasiga xushbuy uglevodlar va ularning amido va nitro-hosillari /benzol, toluol, ksilol, nitrobenzol, anilin va boshqalarni/ kiritish mumkin. Simobli organik birikmalar, tetraetil qurg'oshim, fosforli organik moddalari, xlorlangan uglevodorodlar/ uglerodlik tetloxlorid, dixloretna va boshqalar/ yuqori zaharlovchi xususiyatga ega.

Kislotalar, ishqorlar, shuningdek xlor, fluor, oltingugurt va azot tarkibli birikmalar /fosgen, ammiak, oltingugurt va azot oksidlari, oltingugurtli vodorod va boshqalar/ qug'atuvchi ta'sirga ega. Bu moddalarni barchasini biologik tuqimalar bilan qo'shilganda ular yallig'lanishni reaktg'iyasini keltirib chiqarishi birlashtiradi, buning ustiga birinchi navbatda nafas olish azolari, teri va ko'zning shilliq pardasi zarar ko'radi /zararlanadi/.

Sensibilashtiruvchi moddalarga organizmga bir muncha qisqa muddatli ta'sir etganda ham shu moddaga nisbatan organizmda o'ta

					47	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

sezuvchanlikni oshiruvchi moddalar kiradi. Agar odam keyinchalik bu moddalar bilan juda qisqa vaqt ichida aloqada bo'lsa, kuchli ta'sirlanish yuz beradi, ko'pincha bu terida bo'ladigan o'zgarishlarga asmatik hodisalarga qon kasalliklariga olib keladi. Bu moddalar qatoriga simobning ba'zi bir birikmalari, platina alqdegidlar /formalqdegir/ va boshqalar kiradi.

Kang'erogen /blastomogen/ moddalar inson organizmiga tushsa organizmda o'ta havfli shish va yaralarni rivojlanishga olib keladi.

Xozirgi vaqtda inson uchun kang'erogenlik havfli bo'lgan, unchalik ko'p bo'lmagan kimyoviy birikmalar, ular ishlab chiqarish sharoitida uchraydi. Ular sirasiga birinchi navbatda polg'iklik xushbo'y uglevodorodlar, bular xom ashyo sifatli neft tarkibiga kirishi mumkin, lekin asosan bunday moddalar yonilg'i qazilmalari /toshko'mir, o'tin, neft, sloneg'/ga termik /issiqlik orqali qayta ishlov berilganda /bunda 350⁰S dan yuqori darajada/ yoki moddalarning ishla bo'lmagan yonishdan hosil bo'ladi.

Ayniqsa 7,12- dimetilbenz /a/ antrag'en; 3,4 -benz /a/ piren; 1,2-benzatrag'en kang'erogen faollikka egadirlar. YOnuvchi kazilmalardan termik /issiqlik orqali/ qayta ishlov berish vaqtida toshkumirni quruq haydashda hosil bo'ladigan mahsulotlar eng kang'eragen hisoblanadi. Neftni qayta ishlash natijasida hosil bulgan /mahsulotlar/ va neft-kimyو sanoati mahsulotlari /mazut,gudron,kreking-qoldiq,neftli ko'ks , bitum, moylar, qurum va boshqalar/ kang'erogenlik xususiyatiga /xossalariga/ egadirlar.

Xushbuy aminlar, ular asosan anilin-buyoq sanoati mahsulotlari bo'lib, kang'erogelik xususiyatiga ega, bular jumlasiga asbest changi ham kiradi.

Mutagen faollikka ega bulgan zaharlar organizmning iroiyy apparatiga, pusht va somatik xujayralariga ta'sir qiladi.

Sommatik hujayralardagi mutag'iolar hujayrani halokatga yoki ulardagi funk'ional o'zgarishlarga olib keladi. Bu organizmni umumiy qarshilik ko'rsatish faoliyatiga susaytirishga erta qorishga va ba'zi vaqtlarda og'ir kasalliklarga olib keladi. Mutagen moddalar nasl qoldirish faoliyatiga ham ta'sir etishi mumkin /agar birinchi avlod bo'lmasa ham, ikkinchi va uchinchi avlodga ta'sir etishi mumkin/. Mutagen faollikka etilamin, uretan oksidi, formalqdegid, gidroksilamin kabi moddalarga ega.

Reproduktiv vazifaga /nasl qoldirish vazifasiga/ ta'sir qiluvchi moddalarga benzol va uning hosilasi bo'lgan oltingugurt uglerodi, xloropren, qurg'oshin, surmap, marganeg', zaharli kimyoviy ashyolar, nixotin, etelenamin, simob birikmalari va boshqalar kiradi.

					48	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

Zararli moddalar turkumlarga ajratishni boshqacha turlari ham bor, misol uchun odamni u yoki bu organiga ta'sir etish jihatidan, asosiy zarar keltiruvchi ta'sir bo'yicha /nafas qisuvchi, qo'zg'atuvchi, asabga ta'sir etuvchi /neyrotrop/, qon zaharlovchi, jigarni ishdan chiqaruvchi va boshqalar /farament sistemalari bilan bir-biriga ta'sir etish bo'yicha, o'limga olib keluvchi me'yor miqdori bo'yicha va boshqalar.

Inson organizmining ta'sir etish bo'yicha zararli moddalar 4 ta turkumga bo'linadi /GOST 12.01.007-76/. 1-haddan tashqari /favqulotda/ havfli moddalar /3-4-bez/a/piren/; simob, qo'rg'oshin, ozon, fosgan va boshqalar/; 2-juda hafli moddalar /azot oksi, benzol. Yod, marganeg', oltingugurt vodorodi, achiiq hidli ishqorlar, xlor va boshqalar/; 3-mo''tadil /o'rtacha/ xavfli moddalar /ag'eton, ksiol, oltingugurt anglidirdi, metil spirti va boshqalar/; 4-uncha havfli bo'lmagan moddalar /ammik, benzin, skipidar, etil, spirtli, uglerod oksidi va boshqa/. SHuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, havfli bo'lmagan moddalar ham ko'p miqdorda to'planish natijasida og'ir holatdagi zaharlanishga olib kelishi mumkin.

Moddalarning havflilik darajasi GOST 12.01.007-76 da keltirilgan jadval bo'yicha ishlash zonasidagi havodagi yo'l qo'yiladigan eng yuqori darajadagi to'planish /kong'entrag'iya/ asosida /mg/m² hisobida/, oshqozonga tushgandagi o'limga olib keluvchi o'rtacha me'yor miqdori /mg/m³ hisobida/, yuz berishi mumkin bo'lgan ingalyag'ion zaxarlanish koeffig'inti, o'tkir surunkali ta'sir etish doirasi asosida belgilanadi.

Moddalarni havflilik turkumini aniqlashda eng yuqori havflilik darajasini konkret sharoitlarda aniqlab beruvchi ko'rsatkich asosiy hisoblanadi.

Ishlab chiqarishdagi chang juda keng tarqalgan havfli va zararli faktorlar qatoriga kiradi. Tog'-kon sanoatida, mashinasozlikda, metallurgiyada, qurilish materiallari sanoatida, to'qimachilik sanoatida, qishloq xujalikda ishlovchilar chang bilan to'qnash keladilar.

CHang inson organizmiga fibrogen qo'zg'atuvchi va zaharli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ba'zi moddalar va materiallardagi chang /shisha tolalar, slyudalar va boshqalar/ yuqori nafas yo'llariga, ko'zning shiliq pardasiga, teriga qo'zg'atuvchi ta'sir o'tkazishi mumkin.

Zaharli moddalarning changlari /qo'rg'oshin, xrom, berilliy va boshqalar/ o'pka orqali inson organizmiga o'tib, bu moddalarning fizikaviy, kimyoviy va fizikaviy-kimyoviy xususiyatlariga xos bo'lgan zaharli ta'sir o'tkazadi.

					49	Varaq
					1.20 N.XQM 00.00.000 HYO	
O'z.	Varaq	Hujjat №	Imzo	Sana		

CHang ta'sirida o'pkadagi biriktiruvchi to'qimalarning o'sib ketishi, buning natijasida a'zoning normal tuzilishi va funk'iyasini buzilishga olib kelishi fobrogen ta'sirlanish deyiladi.

CHangning zarar keltiruvchi ta'siri ko'proq uning dispereligi /ya'ni chang zararlarining katta-kichiklik o'lchovi/ bilan aniqlanadi. Eng yuqori fibrogen faollikka dezentregag'iya aerzollari egadir. /Zarralar o'lchovi 5mkm gacha, chunki ular o'pkagacha chuqur kirib boradi va uzoq to'xtalib qoladi. CHangning havflilik darajasi yana zarralar formasi, ularni qattiqligi, tolaligi, elektr zaryadlanganligi, yuza bo'ylab harakatlanishiga ham bog'liqdir.

Ishlab chiqarish changning zarari uning o'pkaning kasb kasalliklarini keltirib chiqarish xususiyatlariga ega ekanligida ko'rinadi, birinchi navbatda pnevmokonioz kasalligini keltirib chiqaradi. Pnevmoniozning eng keng tarqalgan va og'ir formasi silikoz /o'pkani changli fibrozi/ bo'lib, u o'z tarkibida erkin kremniy dioksidi bo'lgan changni yutish natijasida rivojlanadi. Silikatozlar kremniy dioksidi bog'langan holatda bo'lgan silikatlar changi ta'sir etganda yuz beradi. Bu kasalliklarga: asbestoz, talqoz, kaolinoz va boshqalar kiradi. Pnevmoniozning boshqa turlari ham mavjud /metallkoniozi, paxta va g'alla pnevmokoniozi va boshqalar/. Ishlab chiqarish changi qo'zg'atuvchan ta'sir ko'rsatib kasbga talluqli changli bronxitlar, pnevmoniya, astmatik rinit, bronxial astma kasalliklarni keltirib chiqarishi, organizmni himoya xususiyatlarini pasaytirishi mumkin. CHang ta'sirida kon'yutivit, teri zararlanishi rivojlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov I.A. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O`zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo`llari va choralari.- T.: "O`zbekiston", 2009.-56 b.
2. <http://uza.uz/uz/politics/o-zbekiston-respublikasi-vazirlar-hkamasining-majlisi-to-g-16-01-2016>
3. Касьянов Г.А. Теория газожидкостных технологий// <http://krkgi.ru/glav/co2tech/extraction.htm>
4. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. Том I, кн.1 /Под общей редакцией А.Г.Сергеева.- Л.;ВНИИЖ, 1975- 603 с.
5. Водяник А. Р., Шадрин А. Ю., Синев М. Ю. Сверхкритическая флюидная экстракция природного сырья: мировой опыт и ситуация в России // «Сверхкритические Флюиды: Теория и Практика». Том 3. № 2. 2008, С.58-69.
6. Сверхкритическая СО₂-экстракция - возможности и перспективы// Лепешков А.Г., Водяник А.Р., Аверин К.М. НИЦ Экологических ресурсов "ГОРО" г. Ростов-на-Дону. <http://www.extract.ru/index.php?id=91>
7. Кошевой Е.П. Экстракция двуокисью углерода в пищевой технологии / Е.П.Кошевой, Х.Р.Блягоз.- Майкоп, 2000.- 495 с.
8. Кошевой Е.П. Перспективы экстракции двуокисью углерода в совершенствовании пищевой технологии. Докл. Адыг. (Черкес.) Междунар. Акад. Наук / Е.П.Кошевой, Х.Р.Блягоз. - 1998, т.1, №1, с.35-41.
9. Сафаров А.Ф., Гафуров К.Х., Шомуродов Т.Р. Перспективы применения сверхкритической флюидной экстракции в пищевой промышленности Узбекистана - "Кимё ва кимё технологияси" илмий-техникавий журнали. №3, 2013 й. -65-69 б.

10. Процессы и аппараты пищевых производств. Стабников Н.С., Попов В.Д., Лысянский В.М., Редько Ф.А. - М.: Пищевая промышленность, 1976.-663 с.
11. Аксельруд Г.А., Лысянский В.М. Экстрагирование (система твердое тело-жидкость).-Л.:Химия, 1974.-256 с.
12. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Зокиров З.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари. – Тошкент: Шарқ, 2003.-644 б.
13. Лобанов В.Г., Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья.-М.:КолосС, 2012,-360 с.
14. Сафаров А.Ф., Гафуров К.Х. Теоретические основы биотехнологических и тепломассообменных процессов при переработке маслосодержащих материалов под воздействием ЭМП (монография).-Ташкент: “Тафаккур бўстони”, 2011 -237 с.
15. http://ztl.nuph.edu.ua/html/medication/chapter05_01.html
16. Бадылькес И.С. Свойства холодильных агентов. М.: Пищевая промышленность, 1974. - 174 с.
17. Влияние основных факторов на выход основных компонентов из семян кориандра при экстракции сжиженным CO₂ /Быкова С.Ф., Александров Л.Г., Мееров Я.С., Аношин И.М. - Известия Северо-Кавказского научного центра высшей школы, серия "Технические науки" ,1974, № 4, с. 18.