

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

«NEFT VA GAZ» FAKULTETI
«TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARISH»
KAFEDRASI

Tangirov Jasurbek Mixli o‘g‘li

**« Sho‘rtan gaz kimyo majmuasida nordon gazlarni desorbsiyalash jarayonini
avtomatlashtirish » mavzuli**

5311000 - «Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (kimyo,
neft-kimyo va oziq-ovqat sanoati)»

yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr darajasini olish uchun

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Kafedra mudiri

A.X.Jo‘rayev

Rahbar

B.Ibragimov

Qarshi – 2018 y.

KIRISH**I. BOB** ISHLAB CHIQUARISH OBYEKTINING UMUMIY TAVSIFI ..

- 1.1. Texnologik jarayonning vazifasi
- 1.2. Massa almashinish jarayonlari. Absorbsiya, desorbsiya jarayoni fizik xossalari va konstruksiyalari
- 1.3. Tabiiy gazni amin bilan tozalash (700 zona) texnologik jarayonning bayoni va kimyoviy mexanizmi
- 1.4. Nordon (kislotali) komponentlarni absorbsiyalash va desorbsiyalash bo‘limi tavsifi

II. BOB SHO‘RTAN GAZ KIMYO MAJMUASIDA NORDON GAZLARNI DESORBSIYALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH ...

- 2.1. Absorbsiya va desorbsiya qurilmalari boshqarish obyekti sifatida
.....
- 2.2. Nordon gazlarni desorbsiyalash jarayonini rostdashning xisobi
.....
- 2.3. Nordon gazlarni desorbsiyalash jarayonini avtomatlashtirish-ning funksional sxemasi
.....
- 2.4. Nordon gazlarni desorbsiyalash jarayonini avtomatik nazorat qilish va rostdash qurilmalariga buyurtma SPETSIFIKATSIYasi
.....
- 2.5. Ishlab chiqarish jarayonining elekt ta’minot sxemasi

HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

TEXNIK-IQTISODIY HISOB

ATROF-MUHIT MUHOFAZASI.....

XULOSA.....

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

KIRISH

Mamlakatimizning iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishi kimyo sanoati yo‘nalishlariga mos ravishda jadal suratlar bilan, ayniqsa xalq xo‘jaligining barcha tarmoqlarini mahalliy xom-ashyo va materiallar bilan ta‘minlovchi texnika taraqqiyoti rivojlanib bormoqda.

Yaqindagina ishga tushirilgan SHO‘rtangaz kimyo majmuasidan tashqari, O‘zbekistonda tannarxi 200 mln. AQSH dollari bo‘lgan “Navoiyazot” ishlab chiqarish birlashmasi qoshida polivinilxlorid (PVX) ishlab chiqarish rejalashtirilgan. Bu esa respublikamizda polimer materiallariga, ayniqsa PVX ga bo‘lgan talabni yuqori ekanligidan darak beradi.

Keyingi o‘n yilda, ya‘ni 2000 yilga nisbatan taqqoslanganda, 2010 yilda mamlakatimizda yalpi ichki mahsulot qariyb ikki barobar, aholi jon boshiga hisoblaganda esa 1,7 barobar oshdi.

Ayni paytda biz o‘z vaqtida tanlab olgan iqtisodiy taraqqiyot modelining naqadar to‘g‘ri ekanini va amalda o‘zini to‘la oqlaganini hayotning o‘zi yana va yana tasdiqlab bermoqda.

“2011-2015 yillarda O‘zbekiston sanoatini rivojlantirishning ustivor yo‘nalishlari to‘g‘risida” gi dastur tasdiqlandi. Ushbu dastur sanoat sohasida umumiy qiymati qariyb 50 milliard dollarni tashkil etadigan 500 dan ortiq yirik investitsiya loyihasini amalga oshirishni ko‘zda tutadi.

Yaqin 5 yil ichida sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini kamida 60% ga oshirish, yalpi ichki mahsulotda uning ulushini 2010 yildagi 24% dan 2015 yilda 28% ga ko‘paytirishni ta‘minlash vazifasi qo‘yilmoqda. Bu borada mashinasozlik, avtomobilsozlik, kimyo, oziq-ovqat, farmatsevtika, qurilish materiallari sanoati va boshqa sohalarni jadal rivojlantirish hisobidan ushbu tarmoqlarda 2 barobardan ziyod o‘shishga erishildi.

Ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini jadal yangilash biz uchun eng muhim ustivor vazifa sifida izchil davom ettiriladi.

Bu xususda gapirganda, 2011 yilda iqtisodiyotga jalb etiladigan barcha investitsiyalarning 36,4% dan ortig‘ini sanoatni modernizatsiya qilish va texnologik yangilash dasturlarini amalga oshirishga yo‘naltirish ko‘zda tutilayotgani, zamonaviy asbob-uskunalar xarid qilish xarajatlari umumiy kapital qo‘yilmalar hajmining kamida 46% ini tashkil etayotganini qayd etish darkor.

2011 yilda 35 tadan ortiq yirik ishlab chiqarish korxonasini qurishni yakunlash va foydalanishga topshirish vazifasi qo‘yilmoqda. Shular qatorida ko‘p o‘rinli “Mercedes-Bens” yo‘lovchi avtobuslarni ishlab chiqarishni o‘zlashtirish, Muborak gazni qayta ishlash zavodi va “SHo‘rtanneftgaz” unitar shu‘ba korxonasida 400 ming tonna suyultirilgan gaz va gaz kondensati ishlab chiqariladigan qurilmalarni o‘rnatish, Olmaliq va Navoiy kombinatlarining korxona va ishlab chiqarish quvvatlarini texnik qayta jihozlash, Bekobod metallurgiya kombinatini modernizatsiya qilish va boshqa o‘ta muhim loyihalarni amalga oshirish ko‘zda tutilmoqda.

Joriy yilning oxiriga qadar, idoraviy mansubligidan qat‘i nazar, barcha yirik korxona va ishlab chiqarish quvvatlarida jahon tajribasida sinovdan o‘tgan zamonaviy texnologiyalar bilan almashtirilishi lozim bo‘lgan uskuna va texnologiyalarning ro‘yxatini aniqlash uchun texnik audit o‘tkazish zarur.

Navbatdagi eng ustivor vazifa - bu mamlakatimizni modernizatsiya qilish va aholi bandligini oshirishning muhim omili sifatida ishlab chiqarish va ijtimoiy infratuzilmani yanada rivojlantirishdan iborat.

Mavzuni dolzarbligi va uni texnik-iqtisodiy jihatdan asoslash

Mening bitiruv malakaviy ishim mavzusi ““Шўртан газ кимё мажмуаси” МЧЖда порошоксимон поливинилхлорид ишлаб чиқариш линиясини автоматлаштириш” deb nomlanadi. Bizga ma‘lumki, hozirgi kunda polimer mahsulotlariga, jumladan polivinilxlorid (PVX) asosida ishlab chiqariladigan materiallarga bo‘lgan talab kundan-kunga oshib bormoqda.

PVX smolasini Rossiya va boshqa davlatlardan sotib olinishi esa mahsulot tannarxining yanada oshishiga olib kelar edi. Shu sababga ko‘ra ko‘pgina PVX ni qayta ishlaydigan korxonalar o‘z ish faoliyatini to‘xtatishga majbur bo‘lgan edi. Endilikda Navoiy viloyati va Qashqadaryo viloyatlarida qurilishi boshlanayotgan PVX smolasi ishlab chiqaradigan yirik sanoat korxonalari o‘zimizning mahalliy xom-ashyolar asosida ishlaydi. Arzon mahalliy xom-ashyo esa bu gazdir.

PVX smolasi ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgandan so‘ng uni qayta ishlaydigan korxonalar ham o‘z-o‘zidan ko‘payishi tayin. Demak, oxirgi damlargacha ishlab kelgan PVX ni qayta ishlash korxonalarining texnologik liniyalarini modernizatsiya qilib, ularni zudlik bilan takomillashtirish kerak. Ular ishga shay bo‘lib turishlari kerak. Shu muammolarni yechimiga qaratilgan men tanlagan bitiruv malakaviy ishim mavzusi ham shubhasiz shu kunning eng dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Mavzuni tanlashda men ishlab chiqarish korxonalaridagi malakaviy amaliyotlarni o‘tash vaqtida to‘plagan materiallarim, olgan nazariy bilimlarim va boshqalarga tayandim.

“SHo‘rtangazkimyo” majmuasi tomonidan PVX smolasi ishlab chiqarilishi yo‘lga qo‘yilgach, u asosida turli xildagi kompozitsion polimer materiallari, shuningdek ularning tarkibiga qo‘shiladigan qo‘shimchalar ham ishlab chiqariladi.

Men o‘z bitiruv malakaviy ishimda suspenszion usulda ishlab chiqarilgan PVX S-5859 asosida poroshoksimon PVX kompozitsiyasini ishlab chiqarishda qo‘shimchalar qo‘shish bo‘limini avtomatlashtirishni loyihalashda “SHo‘rtangazkimyo” majmuasining janubiy-g‘arb tomonidan loyihalashni tavsiya etaman. Chunki loyihalashga muljallangan joy xom-ashyo bazasi (“SHo‘rtangazkimyo” majmuasi) dan 4 km uzoqda joylashadi.

Texnologik liniyaning normal ishlashi uchun esa barcha zaruriy narsalar mavjud: xom-ashyo, elektroenergiya, suv, avtotransport yuradigan yo‘l, temir yo‘l, siqilgan havo bilan ta‘minlaydigan kompressor zavodi va boshqalar juda yaqinda joylashgan.

Hududning relyefi bir tekis, iqlimi tez o‘zgaruvchandir. Yozning issiq kunlarida havoning o‘rtacha harorati 40-42⁰C ni, qish faslida esa sovuq havoning harorati -0,9⁰ ni tashkil etadi. Yozning jazirama issiq kunlarida havoning harorati 45-46⁰S gacha ko‘tariladi. Shamolning yillik o‘rtacha esishi 4,5 m/s ni, yillik yog‘ingarchilik miqdori esa 256 mm ni tashkil etadi. Ishlab chiqarish uchastkasi hududida shamolning o‘rtacha esishi (%) quyidagi jadvalda keltirilgan:

1-jadval

Shimol	Shimoliy sharq	Sharq	Janubiy sharq	Janub	Janubiy g‘arb	G‘arb	Shimoliy g‘arb
22	19	17	7	19	11	14	21

Xulosa qilib aytganda, suspenszion usulda ishlab chiqarilgan PVX S-5859 asosida poroshoksimon PVX kompozitsiyasini ishlab chiqarishda qo‘shimchalar qo‘shish bo‘limini avtomatlashtirishni loyihalash va takomillashtirish uchun barcha texnik-iqtisodiy sharoitlar mavjud deb hisoblayman.

I- BOB. ISHLAB CHIQARISHNING UMUMIY TAVSIFI

1.1. POLIMERLARNI SINTEZ QILISHNING TEXNOLOGIK USULLARI

Texnikada polimerlarni sintez qilishning uch xil usuli, ya'ni massada polimerlanish, erituvchi muhitida polimerlanish va emulsion polimerlanish usullari keng tarqalgan.

Massada polimerlanish usuli (blok usuli)

Suyuq holdagi monomerlarni hech qanday erituvchisiz o'z holida polimerlanish usuli massada polimerlanish deyiladi. Bu usulda yaxlit va qattiq polimer bloki hosil bo'ladi, uning shakli esa reaksiya olib borilgan idishning shakliga kiradi.

Odatda, massada polimerlanish reaksiyasi, ko'pincha organik peroksidlar ishtirokida, qisman, issiqlik va nur ta'sirida olib boriladi.

Bu usulning asosiy kamchiligi shundaki, bunda reaksiya natijasida ajralib chiqayotgan issiqlikni hosil bo'lgan polimer blokidan o'z vaqtida yo'qotish qiyin. Buning natijasida polimerlanish reaksiyasi sistemaning har xil nuqtalarida turli harorat va turlicha tezlik bilan davom etadi. Haroratning haddan tashqari ortib boishi, ayniqsa, idishning o'rta qismida polimer zanjirlarini destruksiyalaydi (parchalaydi) va ularning o'rtacha molekula massasini kamaytiradi.

Usulning yana bir kamchiligi shuki, reaksiya natijasida hosil bo'lgan qattiq va yaxlit polimer namunalarini ajratib olish hamda ularni qayta ishlab buyum olish anchagina texnologik jarayonlarni qo'llashni talab qiladi. Shuning uchun ham blok usulidan polimerni qayta ishlash talab qilinmaydigan hollardagina foydalaniladi.

Jumladan, metilmetakrilatdan polimetilmetakrilat (organik shisha) olishda, stirolni polistiroлга aylantirishda bu usul qo'llaniladi. Masalan, samolyotsozlikda ko'p qo'llaniladigan material - organik shisha massada polimerlash usuli bilan hosil qilinadi.

Erituvchi muhitida polimerlanish

Erituvchi muhitida polimerlanish ikki xil bo'ladi. Birinchi usulda olingan erituvchida monomer ham va hosil bo'ladigan polimer ham yaxshi eriydi (lok usuli).

Ikkinchi usulda, olingan erituvchida monomer eriydi, ammo hosil bo'lgan polimer erimaydi va, natijada, polimer cho'kmaga tushadi.

Erituvchi muhitida olib boriladigan polimerlanish jarayonida haroratni rostlash imkoniyati bor. Shunday bo'lsa ham, amalda bu usul unchalik ko'p ishlatilmaydi, chunki birinchidan, bunda erituvchi molekulalari reaksiyada qatnashib, zanjirning tez uzilishiga yoki aktiv markazni uzatilishiga olib keladi. Natijada hosil bo'lgan polimerning o'rtacha molekula massasi kamayadi. Ikkinchidan, hosil bo'lgan polimer tarkibidan erituvchi moddani yo'qotish ancha qiyin.

Emulsion polimerlanish

Bu usul sintetik polimerlar sanoatida ko'p qo'llaniladigan usuldir. Uning afzalligi shundaki, emulsion polimerlanish reaksiyasi past haroratda ham katta tezlik bilan boraveradi.

Hosil bo'lgan polimer molekulaviy taqsimlanishi boshqa usullar bilan olingandagiga qaraganda monodispersroq bo'ladi. Bunday polimerlanish jarayonida dispersion muhit sifatida, asosan, suv ishlatilib, unda monomerning 7-50%-li emulsiyasi tayyorlanadi. Monomerning suvdagi emulsiyasini barqaror qilish uchun unga emulgatorlar qo'shiladi.

Monomerning suvdagi emulsion zarrachalari shakliga va kattaligiga qarab sistema lateks yoki suspensiy bo'ladi. Emulgatorlar sifatida deyarli barcha sovunlar, jumladan ishqoriy metallarning oleat, palmitat, laurat tuzlari, aromatik sulfokislotalarning natriyli tuzi, ayniqsa, natriyizobutilnaftalin monosulfat ko'p ishlatiladi. Emulgatorlar uglevodorod (monomer) bilan suv chegarasidagi sirt taranglik kuchini kamaytiradi va monomerning suvda emulsiyalanishini osonlashtiradi. Monomer tomchilarini yupqa emulgator pardalar bilan o'ralishi emulsiyaning barqarorligini oshiradi.

Emulsion polimerlanishning initsiatorlari sifatida suvda eruvchan persulfat, perborat, vodorod peroksid va shunga o'xshash moddalar ishlatiladi. Jarayonning regulatori sifatida (ya'ni muhitning rN turg'unligini va emulsiyaning barqarorligini oshiruvchi moddalar sifatida) bikarbonatlar, fosfatlar va atsetat tuzlari ishlatiladi. Yuqorida aytib o'tilganlarga binoan, polimerlanishdan avval monomerning suvdagi emulsiyasi hosil qilinadi. So'ngra polimerlanish natijasida polimer lateksi hosil bo'ladi. Latekslar texnikada to'g'ridan-to'g'ri ishlatilishi ham mumkin (PVA ning suvdagi emulsiyasi). Lateksdan polimerni ajratib olish uchun unga maxsus moddalar - elektrolitlar qo'shiladi.

Emulsion polimerlanish usulining ikkinchi turi suspensiyalar polimerlanish deyilib, lateks polimerlanish usulidan hosil bo'ladigan polimer zarrachalarining yirikligi bilan farqlanadi. Bunday reaksiyalarda initsiator sifatida ishlatiladigan benzoil peroksid va diazobirikmalar ayni monomerda eritilgan holda ishlatiladi. Suspensiyaning barqarorligini oshirish uchun suvda eruvchan stabilizatorlar, jumladan, polivinil spirti yoki jelatina qo'llaniladi.

1.2. PVX ISHLAB CHIQUARISHNING SANOAT USULLARI

Yuqori molekulyar galogensaqlovchi uglevodorodlardan polivinilxlorid, politetraftoretlen, poliuchftorxloretilen, polivinilftorid, polivinilidenftorid, poliperftorpropilen va ularning sopolimerlari katta ahamiyatga ega. Bu polimerlar ichida hozirgi kunda ishlab chiqarilish hajmi bo'yicha ikkinchi o'rinda turgan polivinilxloridni o'rni alohida.

Polivinilxlorid

Polivinilxlorid (PVX) $[-CH_2-CHCl-]_n$ elementar halqasi asosan "bosh dumcha" xilida birikkan, xlor saqlovchi yuqori molekulyar birikmadir.

Polivinilxlorid shishalanish harorati 70-80°S, qovushqoq oquvchan holga o'tish harorati 150-200°S (molekula massasiga qarab) bo'lgan termoplastik polimer. Sanoatda ishlab chiqarilayotgan PVX ning polimerlanish darajasi 400 dan 1500 gacha o'zgaradi.

Polivinilxloridning xususiyatlari va ishlatilish sohasi, uni ishlab chiqarish usuliga katta bog'liq. PVX ning hossalari kimyoviy modifikatsiyalab ham o'zgartirish mumkin. Xom ashyoning mo'lligi, polimer olishni oson usularini mavjudligi, qimmatli hossalari PVXni ishlab chiqarishni rivojlanishiga va ko'plab ishlab chiqarilishiga sabab bo'ldi.

Polivinilxlorid asosidagi plastik massalar elektr texnikasida, kimyo sanoatida, qurilishda ko'plab ishlatiladi.

Polivinilxlorid barcha texnologik usullarda ishlab chiqarilishi mumkin. Ammo sanoatda asosan suspensiya va emulsiyada ishlab chiqarish keng tarqalgan.

Polivinilxloridni suspensiyada ishlab chiqarish

Bu usul bilan hozirgi vaqtda salkam 70% polivinilxlorid ishlab chiqariladi. Polimerlanish 20-200 m³ hajmli impeller tipidagi aralashtirgich bilan jihozlangan reaktorlarda o'tkaziladi. Hajmi 50 m³ gacha bo'lgan reaktorlarni ichi emallangan, yoki zanglamaydigan maxsus po'latdan yasalgan bo'ladi. Katta hajmdagi 80-200 m³ reaktorlar, issiqlikni oson olib chiqib ketish maqsadida, qaytar sovutgichlar bilan jihozlangan bo'ladi. Jarayon EHM yordamida boshqariladi. Reaktorlar ishini unumini oshirish maqsadida, uzluksiz ishlaydigan, unumdorligi 10 t/soat bo'lgan, ikki pog'onali quvur-quritgich tipidagi quritish agregatlari yaratilgan.

Suspensiya barqarorlovchisi sifatida metilsellyuloza, oksietilsellyuloza, vinil spirtini vinilatsetat bilan sopolimerlari ishlatiladi.

Initiator sifatida vinilxloridni massada polimerlash initsiatorlari hamda lauril peroksidi, benzoil peroksidi ishlatiladi.

Muhitni rN ini doimiy ushlab turish maqsadida polimerlanishda bufer qo'shimchalar (suvda eruvchi karbonatlar, fosfatlar, gidroksidlar) ishlatiladi.

Suspensiyada polivinilxlorid uzlukli yoki yarim uzluksiz usullarda olinadi. Vinilxloridni suspensiyada polimerlashni namunaviy andozasi quyidagicha (mass. qismlarda):

	2-jadval
Vinilxlorid.....	100
Demineralangan suv.....	150-200
Initiator.....	0.03-0.17
Barqarorlovchi.....	0.03-0.08
rN rostlagich.....	0.01-0.4

1-Rasm. Polivinilxloridni suspenziyada uzluksiz usulda ishlab chiqarish jarayonining sxemasi:

1-polimerlovchi reaktorlar; 2-barqarorlovchi eritmasi uchun idish; 3-filtr; 4-po'stloq shilgich; 5-suspenziyani gazdan tozalagich; 6-suspenziyani yig'ib o'rtacha xolga keltiruvchi idish; 7-sentrifuga; 8-quritgich; 9-bunker; 10-kukunli elash bo'limi.

Suvni monomerga nisbati 1.5:1 dan 2.0:1 gacha o'zgaradi. Suspenziyada PVX olishning texnologiyasi (rasm 1.), xom ashyolarni tayyorlash, vinilxloridni polimerlash, suspenziyani gazzislantirish (degazatsiya), suspenziyani o'rtacha holga keltirish, sentrifugalash, polimerni quritish, elaklash, qadoqlash, polimerlanmagan vinilxloridni rekuperatsiyalash, oqova suvlarni hamda gaz chiqindilarini tozalash kabi jarayonlardan iborat.

Xom-ashyoni tayyorlash vinilxloridni tozalash, suvni ionitlar yordamida tuzsizlantirish, initsiatorni monomerda eritish va suspenziya barqarorlovchisini suvda eritishdan iborat.

Reaksiya muhitini isitish va sovutish uchun qobiq hamda aralashtirgich bilan jihozlangan polimerlovchi-reaktorga hisoblagich yoki tortuvchi o'lchagich orqali mineralsizlantirilgan suv, 2chi idishdan 3chi filtr orqali barqarorlovchi eritmasi hamda initsiator eritmasi quyiladi. So'ngra reaksiya muhitida vakuum hosil qilinadi yoki azot bilan havosi siqib chiqariladi va doimiy aralashtirilib turib suyuq vinilxlorid uzatiladi. Komponentlarni solib bo'linganidan so'ng reaktor qobig'iga berilgan haroratgacha isitish maqsadida issiq suv yuboriladi. Polimerlanish 45-70°S harorat va 0.5-1.4 MPa bosimda 5-10 soat davom etadi. Bunda monomerni konversiyasi 80-90% ni tashkil etadi. Polimerlanish jarayoni reaktorda bosim 0.05-0.2 MPa gacha pasayganida tugatiladi. Reaksiyaga kirishmagan vinilxlorid avvaliga puflab, keyin esa vakuum hosil qilib reaktordan gazgolderga o'tkaziladi va regenirlashga jo'natiladi. Regenirlangan vinilxlorid yana polimerlanishga jo'natiladi. Polivinilxlorid suspenziyasi po'stloq ajratgich (4) orqali 5chi apparatga, reaksiyaga kirishmagan vinilxlorid, vodorod xlorid va boshqa qo'shimcha moddalardan ajratish uchun uzatiladi. Vinilxlorid bu yerdan ham gazgolder orqali regenirlashga tushadi.

So'ngra suspenziya yig'uvchi-o'rtacha holga keltiruvchi idishga (6) o'tkaziladi. Bu idishga boshqa jarayonlarni o'tgan suspenziyalar ham solinib hammasi o'rtacha holga keltirilgach, suspenziyadan polimerni ajratish maqsadida 7chi sentrifugaga uzatiladi. Filtrdan o'tgan suyuqlik oqava suvlarni tozalashga jo'natiladi. Kukunsimon polimer 20-30% namlik bilan 8chi quritgichga o'tkaziladi. Qaynash qavatida quritishda, quritgichga kirayotgan havo harorati 115-120°S, qaynash qavatining turli nuqtalarida 35-65°S bo'ladi. Quritilgan polimer tarkibida namlik 0.3-0.5% dan ortiq bo'lmasligi kerak. So'ngra kukunsimon polimer siqilgan havo yordamida 9chi idishga, undan elash uchun 10chi idishga uzatiladi. Tayyor polivinilxlorid kukun ko'rinishida qadoqlanadi, yirikroq fraksiyasi esa maydalashga jo'natiladi.

Polivinilxloridni emulsiyada ishlab chiqarish

Vinilxloridni emulsiyada (lateksda) polimerlash suv muhitida, suvda eruvchi initsiatorlar, emulgatorlar va boshqa qo'shimchalar ishtirokida o'tkaziladi.

Emulgator sifatida sirt-faol moddalar - turli xil sovunlar ishlatiladi (alifatik va aromatik karbon kislotalarning tuzlari, alifatik sulfokislotalarning natriyli va kaliyli tuzlari, alkilsulfonatlar).

Polimerlanish initsiatorlari sifatida suvda eruvchi peroksid va gidrooksidlar (ammoniy, kaliy, natriy persulfatlari, vodorod peroksidi), oksidlanish-qaytarilish sistemalari ishlatiladi.

Muhit rN ini rostlagichlari sifatida bufer moddalar - fosfatlar, karbonatlar ishlatiladi.

Emulsiyada polimerlanish natijasida zarrachalari 0.1 dan 1 mkm kattalikka ega lateks hosil bo'ladi; lateksdan polimer mayda kukun ko'rinishida ajratib olinadi.

Emulsion polivinilxlorid olishning texnologiyasi (rasm 9) xom ashyoni tayyorlash (emulgator va initsiator eritmalarini tayyorlab olish), vinilxloridni polimerlash, lateksdan gazlarni chiqarib yuborish, lateksni neytrallashtirish va barqarorlashtirish, polivinilxloridni lateksdan ajratib olish, polimerni quritish va qadoqlash kabi jarayonlardan tashkil topgan.

2-Rasm. Polivinilxloridni emulsiyada ishlab chiqarish jarayonining sxemasi:

1- emulgatorni eritish apparati; 2,5,12-filtrlar; 3-suv fazasi yig'ilish idishi; 4-polimerlanish o'tkazish apparati; 6-lateksni gazzsizlantiruvchi idish; 7-lateksni yig'ish idishi; 8-soda erituvchisi; 9-soda eritmasini yig'ish idishi; 10-lateksni barqarorlash idishi; 11-vakuum nasos.

3-jadval

Emulsiyada polimerlashni namunaviy andozasi quyidagichadir (mass. qismlarda)

Vinilxlorid.....	100
Mineralsizlantirilgan suv.....	150-200
Initsiator.....	0.5-1.0
Emulgator.....	1.5-2.0
rN ni rostlovchi.....	0.2-0.5

Emallangan 4chi reaktorga (kurakli aralashtirgich, isitish va sovutish qobig'i bilan jihozlangan vertikal silindr ko'rinishidagi) uzluksiz suyuq vinilxlorid, emulgator, initsiator va bufer moddasini suvdagi eritmasi tushirib turiladi. Reaktorni yuqori qismida katta kurakli aralashtirgich yordamida monomerni suvdagi emulsiyasi hosil qilinadi. Emulsiya pastga tushgani sari 40-60°C da 92-95% monomer polimerlanadi. Polimerlanish bitta yoki bir-biri bilan ketma-ket biriktirilgan ikkita reaktorda amalga oshiriladi. Reaksiyada ajralib chiqqan issiqlik qobiq orqali olib chiqiladi. Vinilxloridni suvga bo'lgan nisbati 1:1 dan 1:2 gacha bo'ladi.

Polimerlanish jarayoni emulsiyaning zichligi va avtoklavdagi reaksiya muhitining harorati yordamida nazorat qilinadi. Polimerlanish to'g'ri amalga oshirilganda reaktordan chiqayotgan emulsiyaning zichligi 1120 kg/m³ ga teng bo'ladi.

Polivinilxloridning miqdori 42% gacha bo'lgan lateks 5chi filtr orqali 6chi gazzsizlantirgichga uzatiladi. Monomer qoldig'ini lateksdan vakuum hosil qilish orqali ajratiladi. Ajratilgan vinilxlorid gazzgolderga jo'natiladi. Gazzsizlantirgich (6) dan lateks 7chi yig'uvchi idishga, u yerdan nasos yordamida 10chi idishga soda eritmasi yordamida barqarorlashtirish uchun uzatiladi. Barqarorlashtirilgan lateks purkab quritiladigan quritgichga quritish uchun yo'naltiriladi. Quruq polimer kukuni (0.35% namlik bilan) maxsus mashinalarda qadoqlanadi.

Lateksni o'zi ham tayyor maxsulot sifatida ishlatilishi mumkin. 40-50% polimer saqlagan polivinilxlorid latekslari matolarni, terini, qog'ozni va boshqa materiallar yuzasini pardozlash hamda ularni shimdirishda ishlatiladi.

Emulsiyada olingan polivinilxloridni asosiy kamchiligi uni xar xil modda qoldiqlari bilan ifloslanganligi hisoblanadi. Shuning natijasida emulsiyada olingan PVX ni kul hosil qilishi 0.3-0.5% bo'lib, bu kattalik suspenszion PVX ning kul hosil qilishidan (0.03-0.08%) ancha katta. Undan tashqari emulsion PVX 5% gacha namlik yutsa, suspenszion PVX faqat 0.5% namlik yutadi. Bu kamchiliklar emulsion polimerni ishlatish soxalarini ancha chegaralab qo'yadi.

1.3. POLIVINILXLORIDNI XOSSALARI

Polivinilxlorid zichligi $1350-1460 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan oq kukun ko'rinishida bo'ladi. Sanoatda ishlab chiqarilayotgan polivinilxloridlarni molekula massasi 30000-150000. Kristallik darajasi 10%.

Polimerlanish darajasini ortib borishi bilan bir qatorda PVX ning polidispersligi ham orta boradi.

Tarkibida ko'p xlor (56% ga yaqin) saqlaganligidan PVX alanganmaydi va yonmaydi hisob. Polivinilxlorid $130-150^\circ\text{C}$ da sekin-asta, 170°C da esa tez parchalanib, vodorod xlorid ajratib chiqaradi.

Polivinilxlorid monomerda, suvda, spirtida, benzinda va ko'pgina erituvchilarda erimaydi. Qizdirilganda u tetragidrofuranda, xlorlangan uglevodorodlarda, atsetonda eriydi. Oddiy sharoitda siklogeksanonda yaxshi eriydi.

Polivinilxlorid yaxshi elektr izolyatsiyasi hamda issiqlik o'tkazmaydigan xossalarga ega, u kuchli va kuchsiz kislota hamda ishqorlar ta'siriga, surkovchi moylar ta'siriga chidamli.

Issiqlik va mexanik ta'sirlar ostida polivinilxloridda degidroxlorlanish, oksidlanish, destruktitsiya, tikilish kabi jarayonlar ketadi. Polimerni o'z xossalarini yo'qotishiga olib keladigan asosiy reaksiya - HCl ni ajralib chiqishidir.

Parchalanishni oldini olish maqsadida polivinilxloridga barqarorlovchi moddalar qo'shiladi. Oksidlanishni oldini oluvchilar sifatida fenol va karbamidni turli xosilalari ishlatiladi.

Xona haroratida polivinilxlorid qattiq va mustahkam polimerdir. U turli xil plastifikatorlar bilan yaxshi aralashadi. Texnikada polivinilxlorid antikorrozion material sifatida ko'plab ishlatiladi. Yaxshi elektrdan izolyatsiyalash xossasi, uni kAbellar ishlab chiqarishda ko'plab ishlatilishiga sababdir.

1.4. PVX S-5859 ASOSIDA PVX KOMPOZITSIYASINI ISHLAB CHIQARISH

Xom- ashyoni tayyorlash va komponentlarni o'lchash (dozalash).

Poroshoksimon komponentlar: polivinilxlorid (PVX S-5859 markali va boshq.), Belgorod bo'ri, uch asosli qo'rg'oshin sulfati (TOSS), ikki asosli qo'rg'oshin stearati (DOSS), BMR-9-1 kompaundi.

Pastasimon komponentlar: stearin kislotasi, lubrikant K-11

Polivinilxlorid qog'ozdan ajratish uchastkasidan (poz.1) kompressor stansiyasining siqilgan havosi yordamida silosga (poz.2) kelib tushadi.

Ishchi retseptura tarkibidagi barcha komponentlar ikki bosqichli aralashtirgichning issiq qismiga (poz.8) kelib tushadi va yaxshilab aralashtiriladi. Aralashtirish jarayoni 30 – 35 minut davom etadi. Aralashtirishning birinchi bosqichida aralashtiruvchi elementning aylanish tezligi 750 ob/min. ni tashkil etadi. Aralashuvchi moddalarning harorati komponentlar zarrachalarining o'zaro bir-biri bilan va aralashtirgich devorlari bilan ishqalanishi natijasida ko'tariladi. Aralashmaning harorati $80 \pm 5^\circ\text{S}$ ga yetganda jarayon to'xtatiladi, ko'ylaksimon aralashtirgich 30 – 35°S gacha suv bilan sovutiladi. Shundan so'ng kompozitsiya siqilgan havo yordamida №014, №035 sitasi bo'lgan groxotga (poz.12) kelib tushadi. Groxot sitasidan utgan tayyor mahsulot maxsus konteynerlarga (poz.14) olinadi yoki siqilgan havo yordamida to'g'ridan-to'g'ri silosga (poz.3) yuboriladi.

3-rasm. PVX kompozitsiyasi ishlab chiqarish prinsipial texnologik sxemasi.

1-qog'ozdan ajratish qurilmasi; 2-PVX saqlanadigan silos; 3- Belgorod bo'ri saqlanadigan silos; 4- so'ruvchi nasos; 5- elektrokara; 6,7- Termostabilizatorlar qo'shiladigan uchastka; 8' - elektron-pnevmatik bunkerli tarozi; 8-issiqlik aralashtirgich; 9- sovuqlik aralashtirgich; 10-idish; 11- separator; 12- groxot; 13- maxsus idish; 14- konteyner; 15- sutkalik silos; 16- termostabilizatorlarni idishdan ajratish qurilmasi; 17- regenerat idishi

Kukunsimon komponentlardan bo'lgan termostabilizatorlar idishdan ajratish uchastkasidan (poz.16) elektrokara yordamida aralashtirish bo'limiga (poz.6,7) yuboriladi. Komponentlar (poz.6,7) zavod ishchi retsepturasiga muvofiq olinadi va elektron-pnevmatik bunkerli taroziga (poz.8') borib tushadi. Komponentlar tortib olingandan so'ng maxsus idishga (poz.13) kelib tushadi. Elektron-pnevmatik bunkerli tarozining hajmi 120 litr bo'lib, o'lchov imkoniyati 0-5 kg va 5-20 kg gacha.

Ishchi retsepturaga asosan termostabilizatorlar maxsus idishdan nasoslar yordamida o'lchash imkoniyati 10-150 kg bo'lgan so'ruvchi taroziga (poz.4) kelib tushadi. Kichik miqdorda qo'shiladigan komponentlar, ya'ni lubrikant K-11 va stearin kislotasi esa alohida elektron tarozida qo'l yordamida tortib olinadi va lentali transportyor bilan ikki bosqichli aralashtirgichga (poz.8,9) kelib tushadi. Belgilangan turdagi mahsulot uchun zavodning tasdiqlangan retsepturasi bo'yicha PVX kompozitsiyasi tarkibiga kiradigan barcha komponentlar ikki bosqichli issiq aralashtirgichga kelib tushadi. Kompozitsiya aralashmasining harorati komponentlar zarrachalarining o'zaro bir-biri va aralashtirgich devorlari bilan ishqalanishi hisobigiga oshib boradi. Boshlang'ich haroratni ushlash uchun esa aralashtirgichni oldindan qizdirish ko'zda tutilgan.

Aralashtirishning birinchi bosqichida aralashtiruvchi elementning aylanish tezligi past bo'lib, 2-3 minutdan so'ng oshirilgan tezlik bilan aylanadi. Aylanuvchi elementning tezligi 750 – 1500 айл/мин. ni tashkil etadi. Harorat $80 \pm 5^{\circ}\text{S}$ da aralashtirish jarayonini to'xtatmasdan turib stearin kislotasi va bo'yovchi modda (talab bo'yicha) qo'shiladi.

Issiq aralashtirgichning bir marta yuklanishi 150 kg ni tashkil etadi. Issiq aralashtirgich bir soat mobaynida 7 marta yuklanish imkoniyatiga ega, ya'ni uning ish unumdorligi 1050 kg/soat, hajmi esa 350 litrni tashkil etadi. Yuqori kamerada harorat $120 \pm 5^{\circ}\text{S}$ ga yetganda aralashma yuqori kameradan pastki sovuq kamera, ya'ni harorati $40 \pm 5^{\circ}\text{S}$ bo'lgan aralashtirgichga (poz.9) to'kiladi. Bu yerda suv sovutish agenti bo'lib xizmat qiladi. Jarayonni avtomatik rejimda ham boshqarish mumkin. Sovuq aralashtirgichning hajmi 1500 litr, ishchi organining aylanish tezligi esa 130 об/мин.

Sovutilgan kompozitsiya o'z navbatida aralashtirgichdan keyingi (poz.10) idishga kelib tushadi va u yerdan so'ruvchi nasoslar yordamida separatorga (poz.11) yuboriladi. Separatsiyadan so'ng kompozitsiya groxotga (poz.12) kelib tushadi va u yerdan maxsus idishga (poz.13) olinadi. Undan esa nasoslar orqali sutkalik siloslarga (poz.15) foydalanish uchun yuboriladi. Sutkalik siloslarda kompozitsiya tarkibini bir xilda ushlab turish uchun maxsus aralashtirgich o'rnatilgan. Sutkalik silosning hajmi 15m^3 ni tashkil etadi.

Groxot sitasidan o'tmay qolgan kompozitsiya (otsev) alohida konteynerga (poz.1) olinadi va maydalagichda maydalanadi. Maydalangan kompozitsiya nasos yordamida regenerat (poz.17) saqlanadigan idishga kelib tushadi va u yerdan birlamchi kompozitsiya tarkibiga 10-20% miqdorda qo'shib boriladi.

Yuqoridagi barcha texnologik jarayonlar masofadan turib avtomatik tarzda boshqariladi.

II-BOB. POROSHOKSIMON POLIVINILXLORID ISHLAB CHIQUARISH LINIYASINI AVTOMATLASHTIRISH TIZIMI XISOBI

2.1. PVX KOMPOZITSIYANING MUSTAXKAMLIK BA OQUVCHANLIK XOSSALARINI ANIQLASH

OLINGAN PVX KOMPOZITSIYALARINING PLASTOGRAMMALARI TAHLILI

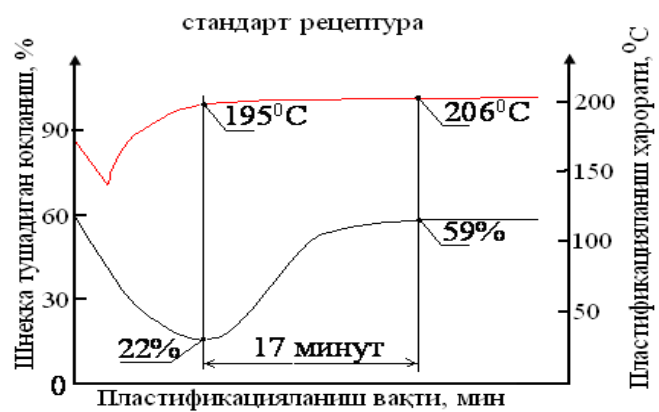
Quyidagi 4-jadvalda turli tarkibga ega bo'lgan polimer kompozitsiyalarini ishlab chiqarishda an'anaviy retsepturaning o'zgartirilishi keltirilgan. Ushbu kompozitsiyalarning plastogrammalari Germaniyaning «Brabender» laboratoriya qurilmasida olingan bo'lib, ular quyidagi ko'rinishga ega:

An'anaviy retseptura plastogrammasida PVX kompozitsiyasining plastifikatsiya boshlanish vaqtidan to'liq plastifikatsiya vaqtigacha bo'lgan vaqt 17 minutni, «Brabender» shnekiga tushadigan yuklanish (nagruzka) plastifikatsiya boshlanish vaqtida 22% va to'liq plastifikatsiya vaqtida esa 59% ni tashkil etadi. Kompozitsiyaning 190⁰S dagi termik barqarorligi 45 minutni, qovushoq oquvchanlik ko'rsatkichi esa (PTR) 0,3 g/10 min. ni tashkil etadi.

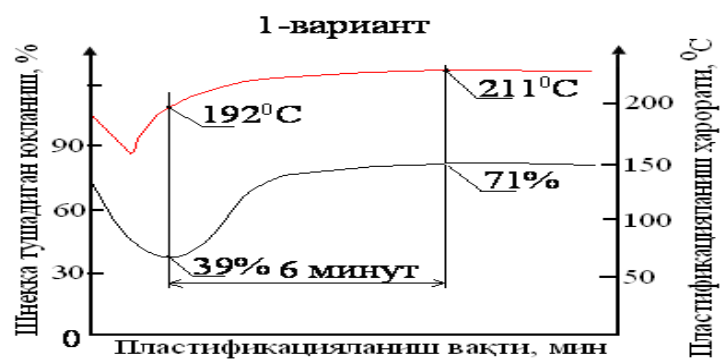
4-jadval

PVX kompozitsiyasi texnologik xossalarining komponentlar miqdoriga bog'liqligi

№	Komponentlarning nomlanishi va ularning xossalari	Standart retseptura	1-variant, massa birligida	2-variant, massa birligida	3-variant, massa birligida	4-variant, massa birligida	5-variant, massa birligida	6-variant, massa birligida	7-variant, massa birligida
1	PVX S-5859	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Belgorod bo'ri	3,86	3,86	1,93	1,0	3,86	3,86	3,86	3,86
3	TOSS	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4	BMR-9-1	2,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,0	0,5	-
5	Stearin kislotasi	0,15	0,15	0,15	0,15	-	-	-	-
6	DOSS	-	1,0	0,5	1,0	1,0	1,2	1,5	1,7
7	Lubrikant K-11	-	-	-	-	-	1,0	1,5	2,0
1	Plastifikatsiyalanish vaqti, min.	17	6	15	7	9	10	12	8
2	Qovushoq oquvchanlik ko'rsatkichi (PTR), g/10min.	0,3	0,2	0,1	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
3	190 ⁰ S dagi termik barqarorlik, min.	45	65	60	62	66	60	63	65



4 - rasm. An'anaviy retsepturaning plastogrammasi



5 - rasm. T-mahsulotining kalsiyli tuzi bilan stabillangan PVX kompozitsiyasining plastogrammasi. Konsentratsiya 1,0 %

1 variantga muvofiq (4-jadval) PVX kompozitsiyasi tarkibiga 1,0 massa birligida TOOS qo'shilganda va BMR-9-1 kompaundi esa 1,0 massa birligigacha kamaytirilgan. Bu holatda plastogramma quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi (5-rasm). Rasmdan ko'rinib turibdiki, plastifikatsiya vaqti 6 minutgacha kamayadi, bu esa elektr energiyasini sezilarli darajada iqtisod qilishga olib keladi. Qovushqoq oquvchanlik ko'rsatkichining (0,2 g/10min.) kamayganligi polimer makromolekulasi massasi va materialning fizik-mexanik mustahkamligini ortishiga, termik barqarorlikni esa 65 minutgacha oshishiga olib keldi. Olingan ko'rsatkichlar an'anaviy retseptura bilan taqqoslanganda ko'p tomonlama ustun ekanligi aniqlandi.

Kompozitsiyaning oquvchanlik (PTR) ko'rsatkichini aniqlash usullari

Oquvchanlik materialning ma'lum haroratda va bosim ostida oqib qolipni to'ldirish qobiliyatidir. Uni aniqlash uchun turli usullardan foydalaniladi.

Polimerlarning oquvchanlik darajasiga ko'ra buyumlarni presslash yoki quyish uchun kerakli solishtirma bosim topiladi. Solishtirma bosim oquvchanlikka teskari proporsional bo'lgan miqdordir. Oquvchanligi yuqori bo'lgan materiallar murakkab shakli va armaturali buyumlar olishda juda qulay hisoblanadi.

Plastmassalardagi oquvchanlik polimerlarning tabiatiga, to'ldiruvchining turiga va miqdoriga hamda plastifikator, moylovchi modda va boshqa qo'shimchalarning borligiga ham bog'liq.

Termoreaktiv pressmateriallarning oquvchanligi, Rossiya standarti bo'yicha "Rashig" press-qolipda olingan sterjenning uzunligini (mm) topishga asoslangan.

Termoreaktiv materiallarni qovushqoq oquvchan hossalari va qotish vaqtini Kanavsa-Seytlin metodi bilan ham aniqlash mumkin. Bu usullar qovushqoq oquvchan holatdagi materialning siljish kuchlanishi (napryajeniye sdvigom), qovushqoqlik oquvchanlik holati davomatligi, qotish vaqti, shuningdek ularni harorati siljish va siljish tezligiga bog'liqligini o'rganishga asoslangan.

Termoplastik polimerlarning oquvchanlik ko'rsatkichi suyuqlanma indeksi (PTR, MI) degan tushuncha bilan ifodalanadi.

Suyuqlanma oqishi ko'rsatkichi sifatida berilgan harorat va tegishli yuk bosimi 10 minut davomida soplodan o'tgan massa miqdori qabul qilingan va quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$i = 10 \cdot Q$$

Bu yerda: Q - oqib tushgan polimer miqdori; gramm

10 - siqib chiqarish vaqti; minut

i - miqdori bo'yicha polimerning qayta ishlash dastlabki usuli aniqlanadi.

PVX kompozitsion polimer moddalari olishning moddiy balansi

Materialning moddiy yoki texnologik balansi deb foydalanilgan (kiritilgan) material, ishlab chiqarilgan mahsulot va shuningdek qo'shimcha hosil bo'lgan moddalar miqdorini hisoblash tushuniladi.

Hisob-kitoblarning natijalari grafiklar, tenglamalar, jadval yoki diagrammalar ko'rinishida beriladi. Ishlab chiqarishga berilgan xom-ashyoning miqdori tayyorlangan mahsulot miqdoriga teng bo'lishi kerak. Bularni hisoblash uchun stexiometrik tenglamalardan foydalanilgan holda, ishlab chiqarishning alohida bosqichlari va qo'shimcha jarayonlar hisobga olinadi.

Material balansi tuzish ishlab chiqarishning ratsional sxemasini tuzishda, mahsulot chiqishining nisbiy miqdorlarini belgilashda, uning iqtisodiy ko'rsatkichlari, tegishli jarayonlarning mukammallik darajasini aniqlashga imkon beradi.

Material balansini tuzishda xom-ashyoning, tayyor mahsulotning va yarim tayyor mahsulotlarning tarkibini bilish, ba'zan esa ularning ba'zi bir fizik-kimyoviy xossalarini tashqi ta'sir natijasida o'zgarishlarini bilish talab etiladi.

Agar ishlab chiqarishga berilgan xom-ashyo miqdori tayyor mahsulot miqdori va qo'shimcha hosil bo'lgan moddalar miqdoriga teng bo'lmasa, u holda bu farq- ya'ni "bog'lanmaganlik" qaytadan hisoblanadi. Uning miqdori ham material balans jadvalida aks etishi kerak. "Bog'lanmaganlik" hisobini esa imkon darajasida minimal miqdorga yetkazish kerak.

Material balans hisoblari odatda 100 kg yoki 1000 kg xom-ashyoga yoki tayyor mahsulotga nisbatan qilinadi.

Endi PVX kompozitsiyasini olishda material balansni hisoblash uchun tegishli retsepturaga asosan xom-ashyo va tayyor mahsulot miqdorini hisoblaymiz.

Buning uchun retsepturani keltiramiz:

5-jadval

№	Xom-ashyo yoki materialning nomlanishi	Tarkibi	
		%	Massa birligida
1	PVX S-5859	81,10	100
2	Uch asosli qo'rg'oshin sulfati (TOSS)	1,1	1,6
3	Ikki asosli qo'rg'oshin stearati (DOSS)	1,84	2,2
4	Belgorod bo'ri	2,86	3,8
5	BMR-9-1 kompaundi	13,0	15,0
6	Stearin kislotasi	0,1	0,2
7	Lubrikant K-11		
	Jami:	100	122,8

Ishchi retsepturadagi barcha komponentlarning texnologik bosqichlardagi yo'qolishi bir xil bo'lganligi uchun faqat bitta koeffitsiyentni hisoblaymiz. Buning uchun texnologik bosqichlardagi xom-ashyoning yo'qolishlari (% da) ni quyidagi 6-jadvalda keltiramiz:

6-jadval

№	Xom-ashyoning nomlanishi	Transportirovka, yuklash, xom-ashyoni qog'ozdan ajratish, dozirovka, aralashtirish, elash	Ekstruderni stabil ishlashga rostdash	Atmosferaga chiqarish
1	PVX S-5859			
2	Uch asosli qo'rg'oshin sulfati (TOSS)			
3	Ikki asosli qo'rg'oshin stearati (DOSS)	2,5	2,0	0,5
4	Belgorod bo'ri			
5	BMR-9-1 kompaundi			
6	Stearin kislotasi			
7	Lubrikant K-11			

$K_k =$

2.2. POROSHOKSIMON POLIVINILXLORID ISHLAB CHIQARISH LINIYASINI AVTOMATLASHTIRISHNING FUNKSIONAL SXEMASI TAVSIFI.

Avtomatik sistema tarkibiga kiruvchi funksional boglanishni ifodalovchi sxema funksional sxema deyiladi.

Funksional sxemalar texnologik jarayonlarni avtomatik nazorat qilish, boshqarish va boshqarish obyekti avtomatlashtirish shu jumladan telemexanika va hisoblash texnikasi vositalari, asboblari bilan jixozlash buyicha aloxida buginlarni (uzellar) funksional blokini strukturasini aniklovchi asosiy texnik xujjat hisoblanadi.

Avtomatlashtirishning funksional masalalari odatda saralab tanlab olingan kurilmalar birlamchi axborotni olish vositalari, axborotni qayta ishlash va o'zgartirish vositalari, xizmat kursatuvchi personalga axborotni chikarib beruvchi va takdim etuvchi vositalari xamda komplektlovchi va yordamchi kurilmalarni uz ichiga oluvchi texnik vositalar orkali amalga oshiriladi.

Funksional sxemalarni tuzishda quyidagilarga amal qilish kerak

- texnologik parametrlarni ulchash usullarini tanlash;
- avtomatlashtirilayotgan obyekt ishining sharoitlari va talablariga xar taraflama javob beradigan avtomatlashtirishning asosiy texnik vositalarini tanlash;
- avtomatik yoki distansion boshqariladigan texnologik jixozning berk organlari va rostlovchi ijro qiluvchi mexanizmlarni aniqlash;
- texnologik jarayon va jixozlar uskunalarining xolatlari haqidagi axborotni takdim qilish usullarini aniqlash xamda avtomatlashtirish vositalarini shitlarda, pultlarda, texnologik uchkunalarda va truboprovodlarda joylashtirish.

Avtomatlashtirishning funksiyali sxemasini loyixalashda quyidagilarni aniqlashtirish lozim:

1. avtomatik nazorat va rostlashga tegishli bulgan texnologik jarayonning ulchamlari.
2. avariya signali va ximoya mavjudligi
3. mexanizmlarning qabul qilgan bloklari
4. nazorat va boshqarish punktlarining tashkili
5. xar bir avtomatik rostlash va boshqarish, nazorat, signalizatsiya

zanjirining funksional tuzilishi

6. u yoki bu funksiyali nazorat, signalizatsiya, avtomatik rostlagich va boshkarish zanjiri yordamida xal kilinadigan texnik vositalar.

Boshqarish sistemasiga xarakterli nuqtalardan texnologik jarayon parametrlari (bosim, harorat, gaz va ingibitorning sarfi, sath) ning chetga chiqqanligi haqidagi signallar, masofadan boshqariladigan tayanch organlarning holati va quyidagi parametrlarning qiymatlari haqidagi signallar berib turiladi:

- qurilma chiqishidagi gazning bosimi, harorati, sarfi hamda suv va uglevodorod bo'yicha shudring nuqtalari haroratlari;
- texnologik liniya va past haroratli separtor kirishidagi bosim va haroratlar;
- texnologik liniya chiqishidagi shudring nuqtasining haroratini davriy nazorat qilish.

1 . I-reaktorga kelayotgan suv va vinilxlorid sarflar munosabatini rostlash

Жараён оптимал бориши ва сифатли махсулот олишимиз учун I-реакторга келаётган сув ва винилхлорид сарфлар муносабатини стабил ушлаб туришимиз лозим. Сарфни ўлчовчи датчик сифатида электромагнитли расходомер(жой. 1-1, 1-2) урнатилади.. Датчикдан олинган сарф ҳақидаги сигнал нормаллаштирувчи узгартиргич П282 (жой. 1-3) га узатилади. Нормаллаштирувчи узгартиргичнинг характеристикалари ҳам бизнинг талабимизда бўлиб, у киришда қабул қилган кириш сигнали $I_{чик}=0-5$ мА кюринишидаги анолог сигнал киймати технологик йулдаги (линиядаги) ҳақиқий физик кийматининг кўрсаткичи бўлиб, бу сигнал ростловчи микроконтроллер С-300 (жой. 1-4) га узатилади.

Нормаллаштирувчи узгартиргич П282 дан берилган анолог сигнал С-300 нинг ростлаш блокига узатилади. Ростлаш блоки вазифа блоки оркали технологик параметрларнинг ҳақиқий киймарларининг оптимал микдорига тенг булган вазифа доимий равишда ростлаш блокига узатилиб турилади.

Ростлаш блоки ҳақиқий киймат ва вазифа кийматларини доимий равишда солиштириб туради ва улар тенг булса ростлагич ишламайди. Агар улар орасидаги фарк, юзага келса, ростлагич h_p 2006 (жой. 1-5) фарк сигнали А ни ишлаб чикаради ва бу фарк сигнали микроконтроллернинг аналог чиқиши оркали ПИ конуни билан электропневма узгартиргич ЭПП-М (жой. 1-6) га узатилади. ЭПП ўзгартиргичининг кулланилишига сабаб бу автоматлаштиришни амалга ошираётган технологик жараённинг ёнгин ва портлашга нисбатан хавфли эканлигидир. Хавфсизликни таъминлаш мақсадида технологик жараёнларнинг барча технологик йулларида (линияларида) пневматик ижро курилмаларини урнатишни таклиф этаман. Шунинг учун регуляторлардан узатилган аналог сигнал куринишидаги фарк сигнали ЭПП-М да 20-100 КПа куринишидаги пневма сигналига айлантирилади ҳамда Пропилен реактор-полимеризаторда урнатилган ижро курилма МИМ (жой. 1-7) га узатилади. Фарк сигналининг ишорасига кура ижро курилмасининг ростловчи органи винилхлорид узатилишини купайтиради ёки камайтиради. Шу оркали I-реакторга келаётган сув ва винилхлорид сарфлар муносабатини ростлаш амалга оширилади.

2. 5-тозалагичдан чиқишдаги суспензия хароратини ростлаш

Жараён самарали амалга ошиши учун 5-тозалагич чиқишдаги суспензия хароратни ростлаб туришимиз керак. Бу ердаги датчик сифатида термopapap TP-15007 (жой. 2-1) ўрнатилади. ТК сериясидаги термометрларнинг фарк қилувчи конструктив хусусияти шундаки, улар термобаллон билан туташтирувчи капиллярсиз бир бутун қилиб бажарилган. TP дан олинган харорат ҳақидаги сигнал аналог сигнал $I_{\text{чик}} = 0-5 \text{ мА}$ га айлантирилиб кузатувчи C-300 га узатилади ва хароратнинг берилган режимдан узғариб кетганда ижро курилмасининг ростловчи органи қизиган бўғ узатилишини қўпайтиради ёки камайтиради. Шу оркали 5-тозалагич чиқишдаги суспензия хароратини ростлаш амалга оширилади.

3. 8-қуритгичдан чиқаётган поливинил-хлорид кукунини намлиги(харорати)ни ростлаш

Элаш жараёни самарали амалга ошиши учун қуритгичдан чиқаётган поливинил-хлорид кукунини намлиги чиқиш кувурда урнатилган ТМ–П1 туридаги улчагич ёрдамида назорат қилинади. ТМ–П1 дан олинган ҳарорат ҳақидаги сигнал аналог сигнал $I_{\text{чик}} = 0-5\text{мА}$ га айлантирилиб ростловчи С-300 га узатилади ва ҳароратнинг берилган режимдан узғариб кетганда ижро қурилмасининг ростловчи органи иссиқ ҳаво узатилишини кўпайтиради ёки камайтиради. Шу орқали 8-қуритги чиқишдаги поливинилхлорид ҳароратини ростлаш амалга оширилади. Ҳароратнинг берилган режимдан ўзғариб кетиши сигнал арметураси (поз. HL1) ёрдамида аникланиб турилади ва шу йул билан ҳарорат назорат қилинади.

4. 7-центрифугадан чиқаётган поливинил-хлорид суспензияси намлиги(харорати)ни назорат қилиш

Қуритгичдан чиқаётган поливинил-хлорид суспензиясини намлиги чиқиш кувурда урнатилган ТМ–П1 туридаги улчагич ёрдамида назорат қилинади. ТМ–П1 дан олинган ҳарорат ҳақидаги сигнал аналог сигнал $I_{\text{чик}} = 0-5\text{мА}$ га айлантирилиб қузатувчи иккиламчи аналог асбоб А-542 (поз. 3-2) га узатилади ва ҳароратнинг берилган режимдан узғариб кетиши сигнал арметураси (поз. HL2) ёрдамида аникланиб турилади ва шу йул билан центрифуга чиқишидаги ҳарорати назорат қилинади.

5. 1-реактордаги босимни назорат қилиш

Жараён самарали амалга ошиши учун 1-реактордаги босимни реакторнинг юқори қисмида ўрнатилган РМ–5320 туридаги мембранали

манометр ёрдамида назорат килинади. РМ-5320 дан олинган босим ҳақидаги сигнал аналог сигнал $I_{\text{чик}} = 0-5\text{мА}$ га айлантирилиб кузатувчи иккиламчи аналог асбоб А-542 (поз. 5-2) га узатилади ва хароратнинг берилган режимдан узгариб кетиши сигнал арметураси (поз. HL1) ёрдамида аникланиб турилади ва шу йул билан реактордаги босим назорат килинади.

6-расм **Порошоксимон поливинилхлорид ишлаб чиқариш линиясини автоматлаштиришнинг функционал схемаси**

2.3 Ишлаб чиқариш жараёнининг элект таъминот схемаси

Prinsipial elektr va pnevmatik chizmalar

Prinsipial chizmalarda ularning har bir elementi ma'lum bir vazifalarni (funktsiyalarni) bajaradi (rezistr, transformator, chizmalar asosida loyihaning boshqa chizmalari bajariladi (shchitning umumiy ko'rinishi, montaj chizmalari, tashqi ulanishlar chizmasi). Boshqarish, signallash va manba prinsipial elektr chizmalari mavjud. Boshqarish va signallash chizmalari bitta prinsipial chizmada berilishi mumkin.

Prinsipial chizmalarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- chidamliligi;
- xavfsiz ishlashi;
- ishlatishga (ekspluatatsiyaga) qulayligi;
- iqtisodiy samarali bo'lishi.

Boshqarish chizmalari

Bajarayotgan vazifalariga qarab boshqarish chizmalari bo'lishi mumkin:

- mexanizmlar, potok (oqim) transport tizimlarining elektr yuritmalarini boshqarish chizmalari;
- rostlovchi va berkituvchi (zapornye) qurilmalar elektr yuritmalarni boshqarish chizmalari;
- davriy ishlovchi texnologik agregatlarni dasturiy boshqarish chizmalari;
- joyidan va masofadan boshqarish bo'lishi mumkin.

Signallash chizmalari

Bajarayotgan vazifalariga qarab signallash chizmalari bo'lishi mumkin:

- texnologik signallash chizmalari;
- ishlab chiqarish xolatlarini signallash chizmalari (mashinalarning ishchi organlarining xolati to'g'risida xabar beruvchi, yoqilgan-och'irilgan, ochiq-yopiq);
- topshiriqlarni bajarilishini signallash chizmalari;
- yong'in xavfsizlik signallash chizmalari;
- qorovul signallash chizmalari.

Signallash chizmalarida quyidagi signallash tiplaridan foydalanish mumkin:

- normal rejim signal;
- ogoxlantiruvchi signal;
- avariya xolati signali.

Birinchisi, odatda ishlab chiqarishni signallashda ishlatilib, normal xolat to'g'risida ma'lum beradi.

Ikkinchisi, parametрни normal (rejim) xolat chegarasidan chiqib, yo'l qo'yilishi mumkin lekin maqsadga muvofiq bo'lmagan chegarada ekanligidan xabar beradi.

Uchinchisi, avariya signali hisoblanib, bunda parametr yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan chegaradan o'tib, yo'l qo'yilishi mumkin bo'lmagan chegaraga o'tganligini va tezda operator aralashishini talab qiladi.

Ximoyalash chizmalari

Bu chizmalar avariyaning oldini olish maqsadida jarayonni nazorat qilib borib, avariya signallarini beradi va qurilmalarni uchiradi yoki ularning ishlash rejimlarini o'zgartiradi.

Boshqarish va signallashning prinsipial elektr chizmalarini quyidagi ketma-ketlikda loyihalaniadi:

- chizmaning ishlash algoritmi tuziladi;
- boshqarish va signallashning struktura chizmasi ishlab chiqiladi;
- struktura chizmasidan prinsipial chizmaga o'tiladi.

Prinsipial elektr chizmalarga (PEK) o'tish

Boshqarish va signallashning struktura chizmalari ishlab chiqilgandan so'ng, prinsipial chizmalarga o'tiladi. Manba kuchlanishi tanlanadi va chizma apparatlar bilan taminlanadi. chizma o'zgaruvchan tok mabaaasi kuchlanishi 220v, 380v o'zgarmas tok kuchlanish 60v, 48v, 24v, 12v bo'lishi mumkin.

chizma apparaturasini ishlatilayotgan manbaga qarab, bino xarakteristikasiga qarab, talab qilinayotgan kontaktlar soniga qarab tanlanadi.

Boshqarish va signalashning prinsipial elektr chizmalarida quyidagilar ko'rsatilishi mumkin.

- boshqarish, signallash o'lchash rostlash zanjirlari va kuch (silovыe) zanjirlari;
- apparatlarning boshqa chizmalarda foydalanilayotgan kontaktlari va boshqa chizmalarda ishlatilayotgan apparatlarning kontaktlari;
- chizmalarning qabul qiluvchi elementlari kontaktlarining yoqilishi diagramma va jadvallari;
- Jixozlarning ishlash siklogrammasi

Elektr manba tizimlarini loyixalash

Elektr manba tizimlarini loyixalashni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

- manbani tanlash;
- avtomatlashtirish tizimlarining manba shchitlari va yig'ilmalarini tanlash va joylashtirish;
- Manba tarmog'ini loyixalash;
- taqsimlash tarmog'ini loyixalash;
- elektr manba prinsipial chizmasini bajarish.

Manbani tanlash

Elektr manba tizimi manbasini asboblarni normal ishlashini ta'minlovchi kuchlanish va quvvatiga mos ravishda tanlanadi. Odatda, o'lchov asboblari berilayotgan manbaning o'zgarishi nominal qiymatdan $-5\div+10\%$ ga ruxsat beriladi.

Ta'minlash va taqsimlash tarmog'larining boshqarish va ximoyalash apparatlarini (rubilniklar, avtomatlar, qisqa tutashdan saqlagichlar) manba shchitlari va yig'ilmalariga joylashtiriladi.

Elektr yuritmalari va asboblarning yuklamalari nisbatiga qarab, elektr yuritmalarga manbani aloxida (elektr yuritmalarning quvvati yuqori bo'lganda) yoki birga bitta manba shchiti va yig'ilmasidan amalga oshirish mumkin.

Manba tarmog'ini loyixalash

Manba tarmog'ini loyixalash quyidagilarni o'z ichiga oladi:

-Kuchlanishni, faza va simlar sonini va manba tarmog'i konfiguratsiyasini tanlash;

-rezerv masalasini xal qilish;

-boshqarish va ximoya apparatlarini joylashtirish.

Elektr manba tizimlarida odatda uch fazali o'zgaruvchan tok (380/220V kuchlanishli yoki 220/127V ham bo'lishi mumkin) qo'llaniladi.

Manba tarmog'i uchun fazalar va simlar sonini ushbu tizimdagi avtomatlashtirish vositalari va asboblari turiga qarab tanlanadi.

Bir fazali elektr qabul qiluvchilar uchun bir fazali ikki simli (fazanol) va ikki fazali (faza-faza) tarmoqlar ishlatiladi.

Agar tarmoqqa yuklama juda katta bo'lsa uch fazali manba tarmoqlari ishlatiladi. shuningdek, uch fazali elektr qabul qiluvchilar uchun ham uch fazali tarmoqlar ishlatiladi.

Boshqarish va ximoya apparatlarini tanlash va joylashtirish

Elektr manba tizimlarida boshqarish apparatlari sifatida rubilniklar, paketli och'irgichlar tumblerlar ishlatiladi. Avtomatlar boshqarish va ximoya funksiyalarini barobar bajaradilar.

Saqlagichlar tarmoq va aloxida elektr qabul qiluvchilarni qisqacha tutash va ortiqcha yuklamalardan ximoya qilish uchun ishlatiladi. Saqlagichlilari rubilniklar avtomatlardan sodda va arzon bo'ladi. Bu apparatlar manbasi ulangan joyda va shchit va avtomatlashtirish tizimlarining manba yig'inmalarga kirishda o'rnatiladi.

Taqsimlash tarmog'ini loyixalash

Elektr manba tizimini taqsimlash tarmog'ini loyixalash manba tarmog'ini loyixalashdagi operatsiyalar kabi amalga oshiriladi. Xar bir elektr qabul qiluvchi shchit yoki manba yig'ilmasiga aloxida rodial chiziq bo'ylab ulanadi.

Kuchlanishni tanlash manba tarmog'ini loyixalashdagidek. shchitlarni stasionar yoritish uchun 220V kuchlanishdan foydalaniladi. shkaflil shchitlarda tor joyda ishlarni bajarishda 36V yoki 12V kuchlanishdan foydalaniladi. Ba'zi asboblarga manba transformatorlar orqali beriladi.

Ximoya va boshqarish apparatlarini tanlash

Taqsimlash tarmog'ida ko'pincha paketli och'irgichlar, saqlagichlar ishlatiladi.

Avtomatlar qisqacha tutashish toklariga sezgir bo'lsa qo'llaniladi.

Agar asbobning o'zida och'irgich va saqlagichlari bo'lsa, unda unga ximoya va boshqarish apparatlari o'rnatilmaydi.

Elektr yuritmalar, ijrochi qurilmalarning manba zanjirida ximoya va boshqarish apparatlari sifatida rubilnik, saqlagich, magnitli yoquvchi yoki avtomat va magnitli yoquvchilar ishlatiladi.

Manba prinsipial elektr chizmalarini bajarish

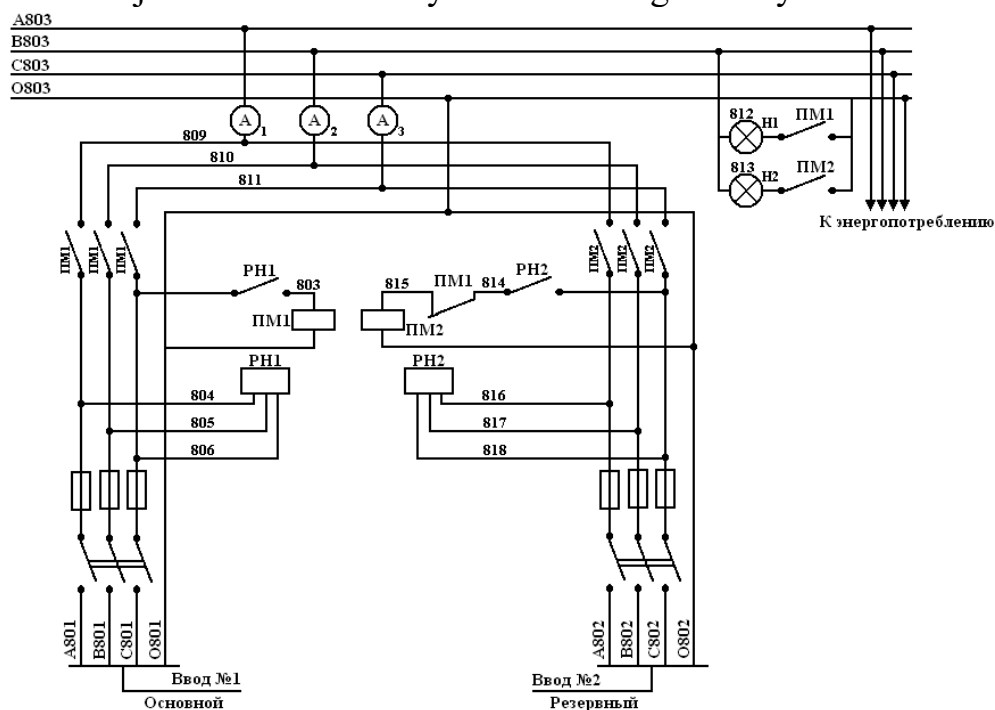
Manba prinsipial elektr chizmalari manba va taqsimlash tarmoqlari uchun aloxida yoki bitta chizmada berilishi mumkin.

Manba tarmog'i chizmasida ximoya va boshqarish apparatlari ko'rsatiladi. Apparatlar aloxida xarf-raqam belgilanish, kuchlanishning nominal qiymati ko'rsatiladi.

Uch fazali manba uchun rezerv manba zanjirini avtomatik ulanish chizmasi (rasm 31).

Uch fazali manba tarmog'ida ham rezerv manba tarmog'ini ulanishi bir fazali manba tarmog'iga o'xshash bo'ladi.

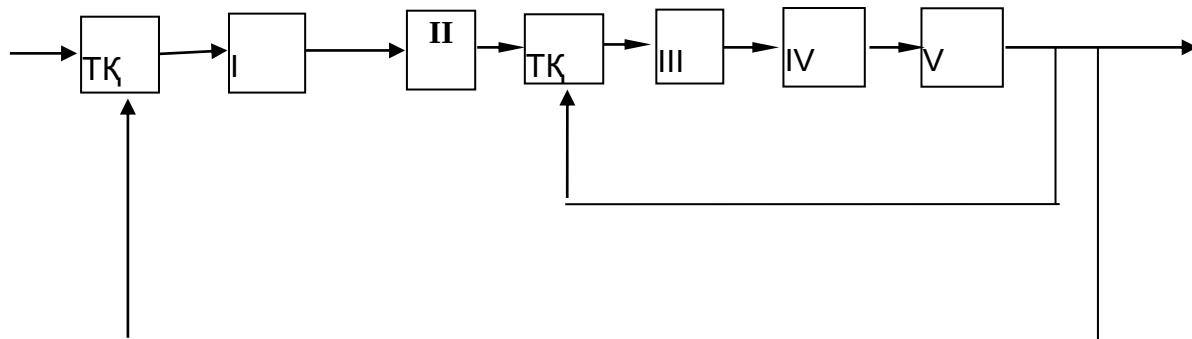
Bu chizmada taqsimlanish tarmog'iga manba manba tarmog'ining asosiy manba tarmog'idan va unda kuchlanish bo'lmay qolganda rezerv manba tarmog'idan berilishi ta'minlangan. Asosiy manba tarmog'ining biror fazasida kuchlanish bo'lmay qolsa, uch fazali kuchlanish rele si RN1 och'ib, asosiy manba tarmog'iga ulangan magnitli yuritgich PM1 zanjirini uzadi va bunda uning asosiy manba zanjiridagi normal ochiq kontaktlari PM1 uzilib, asosiy manba zanjirini uzadi, rezerv manba tarmog'idagi normal yopiq PM1 kontakti esa ulanib, rezerv manba tarmog'idagi magnitli yuritgich PM2 ishlaydi va o'zining normal ochiq PM2 kontaktlarini ulab, taqsimlanish tarmog'iga rezerv manba tarmog'ini ulaydi. Asosiy manba zanjiridagi hamma fazalarda kuchlanish paydo bo'lishi bilan, yana magnitli yuritgich PM1 zanjiri ulanib, rezerv manba tarmog'idagi magnitli yuritgich PM2 zanjirini uzadi va asosiy manba tarmog'ini ulaydi.



7-Rasm . Uch fazali manba uchun rezerv manba zanjirini avtomatik ulanish chizmasi.

2.4. Поливинилхлоридни ишлаб чиқариш жараёнини рoстлашнинг хисоби

Поливинилхлоридни ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришни бошқариш системасининг структурасини тузиш учун уни асосий структурасига мурожаат қиламиз.



8-расм: Поливинилхлоридни ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришни бошқариш системасининг структура схемаси.

Бу ерда: ТҚ – таққословчи курилма;

I – реактор;

II – тозалагич (Сепаратор);

III – Иситгич

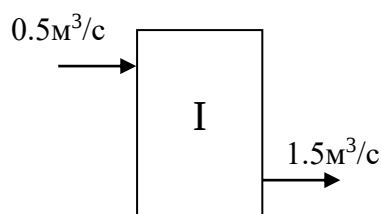
IV – Буғ камераси ;

V – элаш бўлими

1. Реактор-полимеризатор I га келаётган Пропилен сарфи $0.5 \text{ м}^3/\text{с}$ ни ташкил қилади. У ердан чиқаётган эритманинг сарфи $1.5 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлади ва бу жараённинг эритгич идишидан ўтишига кетган вақти 10 секундни ташкил қилади.

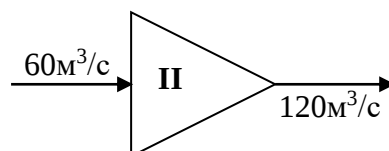
$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{1.5}{0.5} = 3$$

$$T = 10$$



Унинг узатиш функцияси қуйидагича бўлади: $W(P) = \frac{K}{Tp+1} = \frac{3}{10p+1}$

2. Насос II га келаётган эритма температураси 60°C ни ташкил қилади. У ердан чиқаётган эритманинг температураси 120°C бўлади.



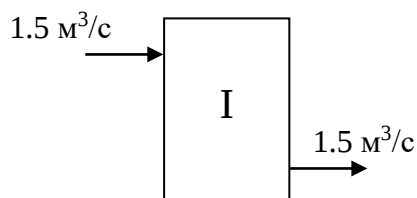
$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{120}{60} = 2$$

Унинг узатиш функцияси қуйидагича бўлади: $W(P) = \frac{K}{Tp+1} = \frac{2}{2p+1}$

3. Буғлатгич камераси III га келаётган аралашма сарфи $1.5 \text{ м}^3/\text{с}$ ни ташкил қилади. У ердан ажратилиб чиқарилган қисман тоза маҳсулот сарфи $1.5 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлади. Ажратгичда ўтишга кетган вақт 2 секундни ташкил қилади.

$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{1.5}{1.5} = 1$$

$$T = 2$$

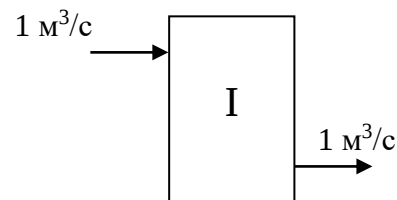


Унинг узатиш функцияси қуйидагича бўлади: $W(P) = \frac{K}{Tp+1} = \frac{1}{2p+1}$

4. Буғ-газ аралашмаси эса совиткич IV да совитилади ва сепаратор V га келади. Эриткич конденсати сепаратордан буғлатиш камераси III га қайтади, асосан мономердан иборат газ фазаси эса тозалаш учун йўлланади. Жараённинг бу қисмида маҳсулот сарфи ўзгармайди. Шунинг учун уларни узатиш функциялари бир хил бўлади, яъни

$$K = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{1}{1} = 1$$

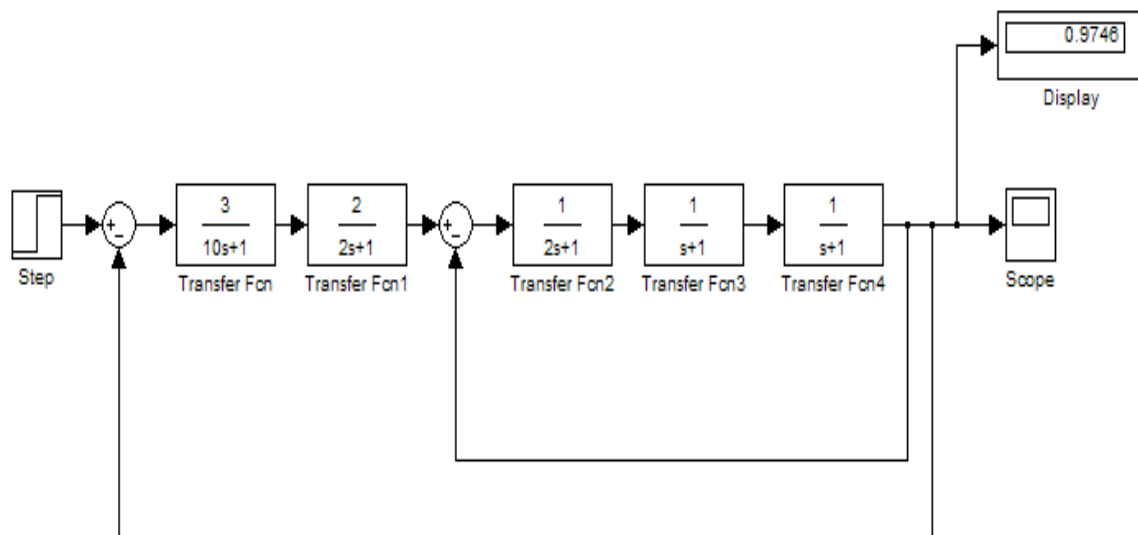
$$T = 1$$



Уларнинг узатиш функцияси қуйидагича бўлади: $W(P) = \frac{K}{Tp+1} = \frac{1}{p+1}$

Поливинилхлоридни ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришни бошқариш системасининг ўткинчи жараён характеристикасини олиш.

Системани ўткинчи жараён характеристикасини MATLAB праграммаси орқали оламиз. 9-расмда келтирилган структур схемасига қийматларни қўйиб, унга бирлик пағонали сигнал берамиз.

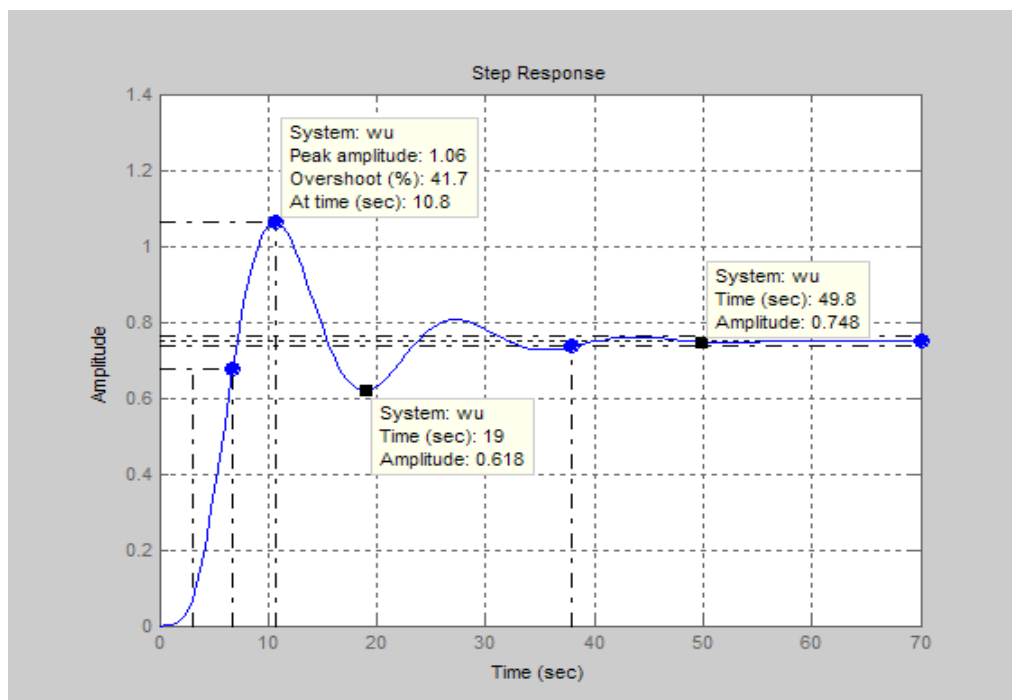


9-расм. MATLAB праграммасидаги структур схемаси

Структура асосида умумий узатиш функциясини тузамиз.

$$W_{um}(s) = \frac{W_T(s)}{1 + W_T(s)} = \frac{960s^{11} + 7776s^{10} + 28128s^9 + \dots + 10212s^3 + 2214s^2 + 264s + 12}{6400s^{16} + 71680s^{15} + 370944s^{14} + \dots + 28324s^3 + 4370s^2 + 408s + 16}$$

Пағонали сигнал таъсирида системани ўткинчи жараён характериистикаси келиб чиқади.



10-расм: Системанинг ўтқинчи жараён характеристикаси

Бу характеристикадан билиниб турибдики ситема турғунликка интилади ва бу характеристикадан системани 7-та сифат кўрсаткичини аниқласа бўлади.

Системани сифат кўрсаткичларини аниқлаш.

Биринчи кўрсаткич: t_p – ростлаш вақти (ўтқинчи жараён вақти) бу ўтқинчи характеристикани узининг мувозанат қийматига маълум бир Δ аниқликда эришишга кетган вақт. $[\Delta=(2-5)\%h_{қарор}]$.

Бизнинг ситемада $t_p = 49,8 \text{ сек}$ га тенг.

Иккинчи кўрсаткич: $G = \frac{h_{\max} - h_{қорор}}{h_{қароа}} 100\%$ бу ўта

ростлашқиймати бўлиб, ўтқинчи характеристикани қарор қийматдан max оғишни билдиради. Бизнинг ситема учун

$$G = \frac{h_{\max} - h_{қорор}}{h_{қароа}} 100\% = \frac{1.06 - 0.78}{0.78} 100\% = 13\%$$

Бунда системани турғунлиги кўриниб турибди, чунки $G < 20\%$ шартни қаноатлантиради.

Учинчи кўрсаткич: Тебранишлар сони μ – бу ўтқинчи характеристикани ростлаш вақти давомида тебранишлар сони. Характеристикадан кўринадики $\mu=3$ экан.

Тўртинчи кўрсаткич: Ошириш вақти t_n – бу ўткинчи характеристикани биринчи марта қарор режим билан кесишишга кетган вақт.

$$t_n = 49.8 \text{сек}$$

Бешинчи кўрсаткич: $t_{\max}$ – бу ўткинчи характеристикани биринчи максимумга етишиши учун кетган вақт.

$$t_{\max} = 10,8 \text{сек}$$

Олтинчи кўрсаткич: Тебранишлар частотаси

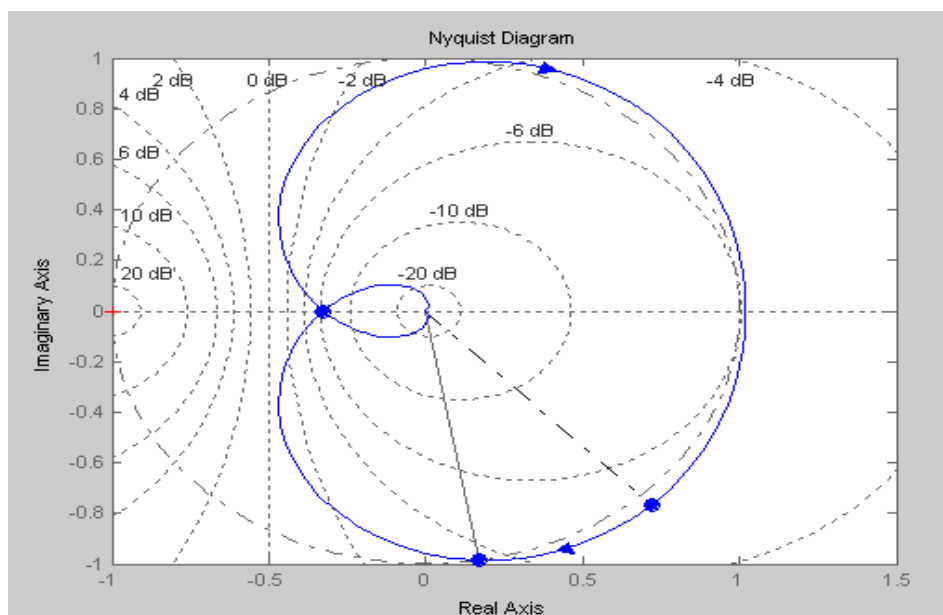
$$\omega = 2 * \pi / T = 0,27 \text{рад/сек}$$

Еттинчи кўрсаткич: Сўниш декременти ўткинчи характеристикани сўниш даражасини билдиради.

$$\chi = \left| \frac{h_{\max} - h_{\text{qaror}}}{h_{\min} - h_{\text{qaror}}} \right| * 100 = \frac{0.312}{0.13} * 100 = 240$$

Системани турғунликка текшириш.

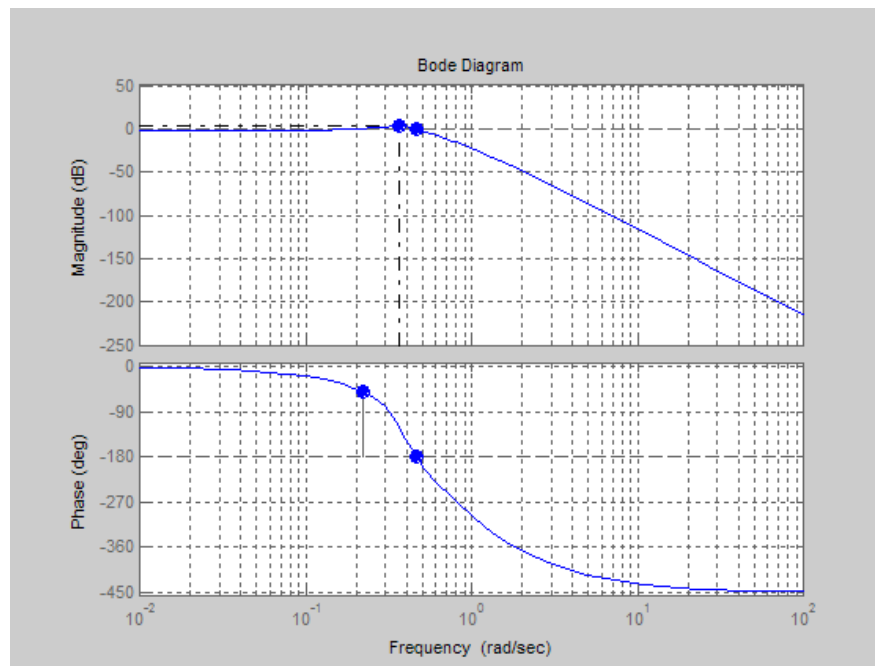
Системани турғунликка текширишнинг бир неча усуллари бор, шулардан бири Найквист меъзонидир. Бунда система узатиш функциясини АФХ (амплитуда фаза характеристикаси) комплекс текслигидаги $(-1;j0)$ нуқтани қамраб олмаслиги керак. Бу текширишни MATLAB праграммасига асосан АФХ ни тузиб оламиз ва унинг графиги қўйида келтирилган



11-расм: Системанинг АФХсини графиги.

Бу графикдан кўринадиги АФХ $(-1;j0)$ нуктани камраб олгани йўқ. Демак ситема турғун.

Системани турғунлигини яна бир логарифмик меъзон орқали турғунликка текшираимиз. Бу меъзонда ситемани ЛАЧХ ва ЛФЧХси графиги қурилади ва шу графикдаги w_k яъни ЛАЧХни $w_{\dot{y}}$ ўқи билан кесишиш частотаси, $w_{\ddot{y}}$ яъни ЛФЧХни $-\pi$ ни кесишиш частотасидан кичик бўлиши шарт. Унинг графигини қуйида келтираимиз (12-расм). Бундан кўриниб турибдики w_k частота $w_{\ddot{y}}$ частотасидан кичик, демак система турғун. Юқоридаги фикр исботланди.



12-расм. Системанинг логарифмик частотавий характеристикаси

III. MEHNAT MUHOFAZASI

IV. IQTISODIY QISM

V. ATROF - MUHIT MUHOFAZASI

XULOSA

Mening bitiruv malakaviy ishim mavzusi hozirgi kunda o'ta dolzarb bo'lib, uning yechimlarini amalga oshirish esa yanada mas'uliyatli masalalardan biri hisoblanadi. Mavzuni yoritishda barcha ma'lumotlardan foydalandim: malakaviy amaliyot davrida ishlab chiqarish korxonalaridan olingan ma'lumotlar, texnologik qurilmalarning chizmalari, ularning ishlash prinsiplari, texnik tavsiflari, xom-ashyo tavsiflari, ishlab chiqarish korxonalarida hosil bo'ladigan chiqindilar va ularni qayta ishlash usullari va boshqalar. Ushbu ma'lumotlarga tayangan holda ““Шўртан газ кимё мажмуаси” МЧЖда порошоксимон поливинилхлорид ишлаб чиқариш линиясини автоматлаштириш” nomli BMI ishini loyihaladim. Tanlangan texnologiyaga mos keladigan rejimlar bayon qilindi, автоматлаштириш, электр таъминот схемалари келтирилди.

BMI da kirish, ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ, ПОРОШОКСИМОН ПОЛИВИНИЛХЛОРИД ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЛИНИЯСINI АВТОМАТЛАШТИРИШ ТИЗИМИ ХИСОБИ, iqtisodiy qism, mehnat va atrof-muhit muhofazasi, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, shuningdek, internet ma'lumotlari keltirilgan.

Texnologik qismda mahsulot ishlab chiqarish texnologiyasi, konkret turdagi mahsulotlar uchun tegishli ishchi retsepturalar, ularning plastogrammalari va tahlili, asosiy qurilmalar va moddiy balans hisoblari, avtomatlashtirishning funksional sxemasi tavsifi, nazorat o'lchov vositalariga spesifikatsiya jadvali, elektr ta'minot sxemasi, ART hisobi keltirilgan. Chizmalarda asosiy ishlab chiqarishni avtomatlashtirishning funksional sxemasi, elektr ta'minot sxemasi, ARTni hisob va tahlil natajalari berilgan.

BMI da ishlab chiqarish jarayonida e'tiborga olinishi kerak bo'ladigan mehnat muhofazasi va atrof-muhit muhofazasiga tegishli, ajralishi mumkin bo'lgan zararli texnologik chiqindilar va ularni oldini olish choralari berilgan.

Iqtisodiy qismda esa barcha bajarilgan ishlarning natijasida erishiladigan iqtisodiy ko'rsatkichlar hisoblanib, jadval shaklida berilgan.

BMI bajarishni malakaviy amaliyot davrida olgan ma'lumotlarim va 4 yil davomida o'qigan Texnologik o'lchashlar va asboblari, Avtomatik boshqarish nazariyasi, Hayot faoliyati xavfsizligi Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, Avtomatlashtirish sistemalarini loyihalash, o'rnatish va sozlash kabi mutaxassislik fanlaridan olgan ko'nikmalarim asosida bajardim.

- 1.
2. Islom Karimov “Barcha reja va dasturlarimiz Vatanimiz taraqqiyotini yuksaltirish, xalqimiz faravonligini oshirishga xizmat qiladi”, Toshkent – “O‘zbekiston” – 2011.
3. Yusupbekov N.R., Muxamedov B.E., G‘ulomov SH.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. Darslik, – Toshkent: O‘qituvchi, 2011. -576 b.
4. Ключев А.С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов; 2-е издание. –М.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. В двух книгах. – М.: Химия, 1981 – 812 с.
6. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. Изд. 2-ое. В 2-ух кн. Часть 2. Массообменные процессы и аппараты. – М.: Химия, 1999. – 368 с.
7. Bitiruv malakaviy ishga uslubiy ko‘rsatma. Qarshi -2016. – 20 b. Mallayev A.R., Ibragimov B.Sh.
8. Ключев А.С. и др. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля. 3-е издание. –М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. Трегуб и др. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации в пищевой промышленности. –М.: Агропромиздат, 1991.
10. Наладка средств измерений и систем технологического контроля. Под редакцией А.С. Ключева. 2-е издание. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
11. Минаев П.А. Монтаж систем контроля и автоматики. 2-е издание. – М., Стройиздат, 1990.
12. Ключев А. С. Наладка автоматических систем и устройств управления технологическими процессами. –М.: Энергоатомиздат, 1990
13. Дьяконов В.П. MATLAB 6. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 592 с.
14. «Osnove texnologii pererabotki plastmass» pod red. V.N.Kulezneva i V.K.Guseva. Moskva. «Ximiya» 2004.
15. «Texnologiya plasticheskix mass». Pod red. V.V.Korshaka, YE.V.Kuznetsova i dr. Moskva. «Ximiya» 1987.
16. «Polimer materiallarni sinashga oid praktikum» Y.M.Maqsudov. Toshkent kimyo-texnologiya instituti. Toshkent. «O‘qituvchi» 1984y.
17. S.SH.Lutfullayev «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan o‘quv-uslubiy majmua. Qarshi-2011.
18. «SHO‘RTANGAZ kimyo majmuasi» ni qurish boshqarmasining fond materiallari (rus va ingliz tillarida). 1998 yil.
19. «SHO‘RTANGAZ kimyo majmuasi» fond materiallari. Texnologik qism. 1998 yil.
20. «Etilen fiziko-ximicheskiye svoystva» pod red. S.A. Miller, M. 1977 g.
21. A.P.Golosoov, A.I.Dinses «Texnologiya proizvodstv polietilena i polipropilena» M. Ximiya, 1978 g.
22. Z.Salimov «Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari», Toshkent, «O‘zbekiston» 1994 y.
23. M.N.Kuvshinskiy, A.P.Soboleva «kursovoye proyektirovaniye po predmetu «Protsessi i apparati ximicheskoy promishlennosti». M. «Visshaya shkola», 1982.
24. Brik M.T. Destruksiya napolnennix polimerov. M.Ximiya, 1989, 191 s.
25. Shtarkman B.P. Plastifikatsiya polivinilxlorida. M.Ximiya, 1975, 248 s.
26. A.Ergashev. Umumiy ekologiya. Toshkent, Uzbekiston, 2003.

27. S.T.Qosimova va bosh. Atrof muhitini muhofaza qilish va shahar iqlimshunosligi. Toshkent, Istiqlol, 2005.
28. Кудратов А. Sanoat ekologiyasi. Toshkent, Mexnat, 2001
29. Раҳимова Х., Аъзамов А., Турсунов Т., Мехнатни муҳофаза қилиш. – Т.: Ўзбекистон, 2003. -242 б.
30. Ёрматов Ғ., Исамухамедов Ё., Мехнатни муҳофаза қилиш. Дарслик. – Т.: Ўзбекистон, 2002. -384 б.
31. U.Yuldoshev va bosh. Mexnatni muxofaza kilish. Toshkent, Mexnat, 2001.
32. Гуломова Н.Х., Мирахмедова З.Т., Бекбаева Г.Ю. Корхонанинг айланма маблағлари. – Т.: ТошДТУ, 2009.
33. Махмудов Э.Х. Корхона иқтисодиёти. Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси -Т.: Адабиёт жамғармаси нашриёти, 2004
34. www.lex.uz.
35. www.ziyonet.uz.
36. [www.texhologiy](http://www.texhologiy.ru). Ru
37. <http://www.iconstel.net>