

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
“KIMYOVIY VA OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI”
FAKULTETI
“KIMYOVIY TEXNOLOGIYA” KAFEDRASI**

***Mavzu: Yillik quvvati 80 000 pm bo`lgan ekstruziya
usuli bilan sovuq suvga mo`ljallangani PVX dan ishlab
chiqarish bo`limini loyihalash***

**BITIRUV MALAKAVIY
ISHIGA
TUSHUNTIRISH YOZUVI**

Bajardi:

**18-14 KT guruh
talabasi Karimov Sh.**

Rahbar:

kat.o`q.Sadirova S.N.

***Bitiruv malakaviy ishi kafedra mudiri tomonidan ko`rib chiqildi
va himoyaga tavsiya etildi***

Kafedra mudiri:

dots.Hayitov A.A.

Fakultet dekani:

dots.Adizov R.T.

BUXORO 2018

Mundarija

Kirish.....	
I. Umumiy qism	
1.1 Xomashyo tavsifi.....	
1.2 Tayyor mahsulot tavsifi.....	
II. Texnologik qism	
2.1. Quvur ishlab chiqarish texnologiyasi.....	
2.2. Ishlab chiqarish texnologik sxemasining yozuvi.....	
2.3. Quvur ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan nuqsonlar.....	
2.4 Ishlab chiqarishda sarf bo'ladigan xomashyo va materiallarni sarf balansi.....	
Issiqlik balansi va mexanik mustahkamligini hisoblash.....	
2.6. Atrof muhit muhofazasi.....	
III. Hayot faoliyati xavfsizligi bo'limi.....	
3.1. Polimer kompozitsiyali materiallardan qoplamalarni ishlab chiqarishda texnologik hujjatlarda hisobga olinishi lozim bo'lgan xavfsizlik talablari.....	
3.1. Boshlang'ich materiallar, yarim tayyor mahsulotlar, tayyor mahsulotlar va ishlab chiqarish chiqindilarini saqlash va transportda tashishda xavfsizlik talablari.....	
Xulosa.....	
Foydalanilgan adabiyotlar.....	

Kirish

Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev rahnomoligida mamlakatimiz kimyo sanoatini izchil rivojlan-tirish sohasida korxonalar quvvatidan oqilona foydalanish eksportga raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishni ko'paytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Hozirgi kunda kimyo sanoati, ayniqsa polimerlar kimyosi tez suratlarda rivojlanib bormoqda. Chunki hozirgi hayotimizni polimer mahsulotlaridan olingan mahsulotlarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Polimerlar kirib bormagan sohaning o'zi yoq.

Bu jarayonda ishlab chiqaruvchilarni har tomonlama qo'llab quvvatlantirayotgani soxa rivojiga xizmat qilmoqda. Tarmoq va tarmoqlararo hamkorlik mustahkamlanmoqda. Texnik va texnologik jihatdan qayta jihozlanayotgan korxonalarda xaridorgir zamon talablariga mos va raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish hajmi ortib, ko'plab yangi ish o'rinlari yaratilmoqda. Jumladan, "Navoiyazot" aksiyadorlik jamiyatida amalga oshirilayotgan yirik loyihalardan biri polivinilxlorid (PVX), kaustik soda va metanol ishlab chiqarishga mo'ljallangan maj-muaning qurilish ishlari jadal sur'atlar bilan bormoqda. Ushbu sanoat obyekti ishga tushirilgach, mahalliy xomashyoni chuqur qayta ishlash asosida 100 ming tonna PVX va 295 ming tonna metanol ishlab chiqarish o'zlashtiriladi, kaustik soda ishlab chiqarish hajmi 71,8 ming tonnaga ko'payadi O'zbekiston kimyo sanoati va butun iqtisodiyotimiz uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan bu loyihalar Yaponiya, Shveytsariya, Xitoy va boshqa mamlakatlarning yetakchi kompaniyalarida ishlab chiqarilgan eng zamonaviy texnologiyalar va uskunalari asosida amalga oshirilmoqda. Yangi korxonalarda bir ming uch yuzdan ortiq ish o'rni yaratiladi.

Hozirgi kunda yurtimizda va dunyo bo'ylab rivojlangan mamlakatlarda ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan sohalar rivojlanib bormoqda. Jumladan engil

va to'qimachilik sanoati, mashinasozlik, radio va elektrotexnika, qurilish sanoatlari hamda qishloq xo'jaligining rivojlanishi turli tuman qimmatli xossalarga ega bo'lgan kimyoviy tolalar, kauchuklar, lok va bo'yoqlar ishlab chiqarish bilan bog'liqdir. Ushbu talablarni inobatga olib va behisob qimmatbaxo xomashyolar, ko'mir, neft va gazlarni mo'lligini ko'zda tutib, O'zbekiston nafaqat tabiiy polimerlar diyori, shu bilan birga asosiy va ko'p tarmoqli sun'iy polimerlar va elastomerlar markaziga aylanib bormoqda.

Mustaqil O'zbekiston Respublikasining taraqqiy topishi, rivojlangan davlatlar qatorida o'z munosib o'rnini egallashi, hamda eng asosiysi xalq farovonligini har tomonlama o'stirish uchun xalq xo'jaligining barcha sohalarida yangi va zamonaviy texnologiyalarni qo'llash, ishlab chiqarish jarayonlarini sifatli va yuqori unumdorlik darajasida tashkil qilish zarur. Sanoatning eng muhim va eng murakkab tarmoqlaridan biri hisoblangan kimyo sanoatining rivojlanishi xalq xo'jaligining barcha sohalarini taraqqiy topishiga, shuningdek Vatanimiz iqtisodiyoti va xalq farovonligini o'sishiga ijobiy ta'sir etadi. Shuni hisobga olgan holda yurtimizda bu sohani har tomonlama rivojlantirish uchun yurtboshimiz boshchiligida katta e'tibor qaratilmoqda va keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda. Ko'plab ishlab chiqarish korxonalari faoliyat ko'rsatmoqda va yangilari bunyod etilmoqda. Bu korxonalarning barchasida zamonaviy texnika va jihozlar mujassamlashgan bo'lib, ular zamon talablariga to'liq javob beradi. Bugungi kunda mubolag'asiz kimyo sanoatini mamlakatimiz iqtisodiyotini rivojlantirishdagi ahamiyati ortib bormoqda. Zamonaviy kimyo sanoatining xarakterli alomatlaridan biri organik sintezning tez sur'atlar bilan o'sishidir. Kimyo sanoatining rivojlanishini muhim vazifalaridan biri sanoatning barcha tarmoqlarida va turmushda zamonaviy kimyo yutuqlaridan to'la foydalanishdir, yangi, mukammalroq va arzon ishlab chiqarish vositalari va xalq iste'mol molari ishlab chiqarishdir.

Iqtisodiyotni ximiyalashtirishning dolzarb muammolaridan biri tabiiy va sintetik yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarishni rivojlantirish masalasidir. Keyingi yillarda mamlakatimiz iqtisodiy va sotsial rivojlantirish rejalarida sintetik va tabiiy yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqaruvchi va qayta ishlovchi sanoati ishlab chiqarayotgan mahsulotlar sifatini oshirish masalasiga

katta e'tibor berilmoqda. Respublikamiz iqtisodiyotining turli tarmoqlari bir – biriga bog'liq holda kun sayin rivojlanib bormoqda. Bu borada kimyo sanoati tarkibiga kiruvchi plastmassa sanoati ham alohida o'rin tutadi. O'zbekistonda kimyo sanoatini rivojlantirishni Qoraqalpog'iston AR- sida ishlab chiqarish unumdorligi bo'yicha Sho'rtangaz Kimyo Majmuasidan ham kattaroq polimerlar ishlab chiqarish majmuasi qurilishi boshlangan. Yangidan-yangi polimerlar ishlab chiqarish korxonalarini ishga tushirilishi Respublikamizda polimerlarni qayta ishlash bo'yicha ham bir necha zamonaviy korxonalarni ishga tushirishga olib keldi. Bularga turli rangdagi masterbatch tipidagi plastmassalarni ishlab chiqarish, polipropilenning sopolimerlaridan, gaz va suvlar uchun quvurlar ishlab chiqarish, polivinilxloriddan quvurlar va turli profillar ishlab chiqarish korxonalarini misol qilib keltirish mumkin. Aytilganlardan shu narsa ayon bo'lib turibdiki, o'zida polimer saqlovchi moddalar va polimerlarni ishlab chiqarish, ularni tayyor mahsulotlarga aylantirish O'zbekistonda kundan-kunga rivojlanayapti va bundan keyin shu rivojlanish davom etadi.

1.1 Xomashyo tavsifi

Men tanlagan Ekstruziya usuli bilan quvur ishlab quvur ishlab chiqarishda asosiy xomashyo bo'lib polivinilxlorid hisoblanadi.

PVX vinilxlorid ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$) gazini organik erituvchilarda yoki suspenziyada, yoki emulsiyada yoki massada radikal initsiator (tashabbuskor) lar ishtirokida polimerlanib, oq kukun shaklida olinadi. Faqatgina suspenziyada polimerlanib olinadigan PVX ning 12 ta turlari (masalan, PVX-S74, PVX-S70, PVX-S63M va boshqa turlari) mavjud bo'lib, ular I, II va III navrlarlarga bo'linadi. To'kmaning massasi $450-700 \text{ kg/m}^3$ va zichligi $1340-1400 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etishi mumkin. Kukunlarning namlik darajasi 0,3-0,5 % ni va kulchanlik 0,1 % dan kichik bo'ladi.

Xlor atomlarining qutblanganligi va qo'shni zanjirlardagi vodorod atomlari bilan o'zaro ta'sirlanishi PVX zanjirida makromolekulalarning zich joylashuviga olib keladi. SHuning uchun PVX ning siqilishda parchalanish kuchlanishi katta, parchalanish paytidagi nisbiy deformatsiyasi kichik bo'lib, eruvchanligi cheklangan. Bundan tashqari, PVX amorf shishasimon va makromolekulalari qutblangan polimerlar guruhiga kiradi. PVX ning shishalanish haroratining kattaligi makromolekulalardagi qutblangan guruhlar (C-Cl) ning o'zaro ta'sirlanishi bilan izohlanadi.

Sanoatning turli tarmoqlarida PVX dan olingan buyumlarni ko'rish mumkin. Xususan, undan har xil issiq va sovuq suvga chidamli quvurlar, elektr izolyasiyalovchi va issiqlikdan himoyalovchi material sifatida keng qo'llaniladi. PVX boshqa termoplastlardan oksidlanishga, eskirishga chidamliligi bilan, shuningdek, kislotalar, ishqorlar va surtish moylari ta'sirida chidamliligi bilan ajralib turadi. PVX ketonlarda (metiletilketon, diizopropilketon va boshqalarda), dixloretanda, xlorbenzolda, dioksanda, tetragidrofuranda, atseton va benzolning qorishmasida yoki trixloretilen, atseton va serouglerod qorishmasi ta'sirida eriydi. Polimerlanish darajasi 300-500 ni tashkil etgan quyimolekulyar polimerlar ketonlarda, murakkab efirlarda va xlorlangan uglevodorodlarda yaxshi eriydi.

Polimerning u yoki bu eritgichda eruvchanligi faqatgina uning molekulyar massasiga bog'liq emas, balki polimerni hosil qilish usuli (eritmada, emulsiyada,

lateksda, blokda, suspenziyada polimerlanib olish usuli) ga ham bog'liq. Masalan, emulsiyada polimerlanib olingan PVX ning eruvchanligi suspenziyada polimerlanib olingan PVX ning eruvchanligidan kichik bo'ladi.

PVX ning asosiy kamchiligi shundaki, u nur va issiqlik ta'sirida chidamsiz polimer hisoblanadi. PVX buyumlaridan 60 °S gacha haroratlar oralig'ida foydalanish tavsiya etilgan. Harorat 140 °S dan oshganda PVX xiralashib qoladi. Bu hodisaning asosiy sababi-makromolekulalarning parchalanishi tufayli NSI ning ajralib chiqishi va ularga tutash qo'sh bog'larning paydo bo'lishidir.

PVX 140-180 °S haroratlar oralig'ida qayta ishlanishi mumkin. Qayta ishlash jarayonida makromolekulalarning parchalanishi va xlorli vodorod gazlari ajralib chiqishini oldini olish maqsadida PVX tarkibiga barqarorlashtirgichlar kiritiladi, ya'ni uning tizimi va xossalari modifikatsiya qilinadi. Quyidagi 2 usulda PVX ni barqarorlashtirish mumkin: birinchidan, PVX ni sintez qilish jarayonida termostabilizatorlardan qo'shiladi (odatda, bu usulga, oldindan barqarorlashtirish usuli deyiladi). Ikkinchidan, PVX ni qayta ishlashdan oldin tayyor mahsulot tarkibiga termostabilizatorlardan qo'shiladi. Oldindan barqarorlashtirishda faqatgina polimerlanish reaksiyasiga ta'sir etmaydigan moddalardan, masalan dibutildilaurat qalaydan qo'shish tavsiya etiladi. PVX ni qayta ishlashdan oldin esa tayyor polimerga tarkibiga turli funksiyalarni bajaruvchi komponentlarni saqlanadigan barqarorlashtirgichlar qorishmasidan qo'shiladi: xlorli vodorod gazini o'ziga shimib oladigan, destruksiya jarayonlarni sekinlashtiradigan, polimerni oksidlashga va nurga barqarorligini oshiruvchi moddalardan va boshqa moddalardan qo'shiladi. Ular anorganik va organik moddalar bo'lishi mumkin.

PVXni barqarorlashtirishga qo'llaniladigan anorganik barqarorlashtirgichlardan qo'rg'oshinli birikmalar (masalan, qo'rg'oshinli oq belila ($2\text{RbSO}_3 \cdot \text{Rb(ON)}_2$), qo'rg'oshinli glet RbO , qo'rg'oshinli surik Rb_3O_4 , ikki asosli qo'rg'oshin fosfati Rb_2NRO_4 , qo'rg'oshin silikati RbSiO_3) eng samarali hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan barqarorlashtirgichlarning kamchiligi shundaki ular zaharli moddalar bo'lib, havodagi oltingugurt bilan o'zaro to'qnashib buyum rangini xiralashtirib qo'yadi. Bundan tashqari, PVX ni barqarorlashtirish maqsadida natriy tuzlaridan (masalan, soda NaCO_3 , natriy silikati Na_2SiO_3 , natriy

fosfati Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 va boshqa moddalardan) keng qo'llaniladi. Soda emulsiyada polimerlanib olingan PVX va uning pastasi uchun yaxshi barqarorlashtirgich hisoblanadi.

Organik barqarorlashtirgichlarning zaharsiz turlari (masalan, kalsiy, stronsiy, magniy, rux stearatlaridan) va zaharli turlaridan (masalan, bariy, kadmiy va qo'rg'oshin stearatlaridan) PVX ni barqarorlashtirishda keng qo'llaniladi. Bundan tashqari, melamin, mochevinlar va tiomochevinlar hosilalari, epoksibirikmalar, murakkab efirlar va boshqa moddalar organik barqarorlashtirgichlar sirasiga kiradi. Bundan tashqari, kompleks barqarorlashtirgichlardan (masalan, azot va stearin kislotalarning alyuminiy tuzlaridan) ham keng qo'llaniladi.

Buyumning qo'llanish sohasiga va unga qo'yiladigan talablarga, shuningdek polimerning tabiatiga qarab, barqarorlashtirgichlarning konsentratsiyasi tanlanadi. Masalan, kukunsimon barqarorlashtirgichlarning konsentratsiyasi polimer massasidan 5 % dan oshmasligi kerak, zero ular bir vaqtning o'zida to'ldirgich vazifasini ham ado etib, materialning plastik va mexanik xossalarini pasaytirib qo'yishi mumkin. Polimer pastalarida esa barqarorlashtirgichning konsentratsiyasi (stearatlar miqdori) 0,5-0,6 % atrofida bo'lishi mumkin.

PVX ni plastikatsiyalashda plastik va elastik xossalari yaxshilanib, shishalanish harorati pasayadi. Polimer amorf shishasimon holatidan yuqori elastik holatga o'tadi. PVX tizimi, tuzilishi, kimyoviy tarkibini va qayta ishlashini tarkibiga plastifikator kiritish yo'li bilan tubdan o'zgartirish mumkin. Plastifikator ta'sirida polimerning tizimi, tuzilishi, kimyoviy tarkibi o'zgarishi natijasida uning sovuqqa chidamliligi oshadi. Vaqtning o'tishi bilan plastifikatsiyalash samarasi o'zgarmay qolishi uchun polimer va plastifikator bir-biriga mos kelishi kerak, ya'ni u erishi kerak. PVX tarkibiga kiritiladigan plastifikatorlarga quyidagi talablar qo'yiladi: ular toza, rangsiz, hidsiz, yuqori qaynash haroratiga (200°S dan yuqori) ega bo'lishlari kerak. Agar polimerning sovuqqa chidamliligini oshirish talab etilsa, unda plastifikatorning muzlanish harorati kichik bo'lishi kerak.

PVX plastifikatorlari orasida ftal va fosfor kislotalarning murakkab efirlari (dibutilftalat, dioktilftalat va boshqalar), hamda adapin, sebatsin va boshqa yog'li kislotalarning efirlari keng tarqalgan. Ularning zichligi $940\text{-}1190\text{ kg/m}^3$ ni tashkil

etishi mumkin. Ular 200 °S dan yuqori haroratlarda qaynaydi, chaqnash harorati 125 °S dan kichik bo'lmagan va suvda umuman erimaydigan suyuqliklardir. Plastifikator sifatida polietilenglikol efirlaridan, uglevodorodlardan, tabiiy to'yinmagan yuqori kislotalar hosilalaridan, epoksibirikmalardan va boshqa birikmalardan ham qo'llanilishi mumkin. Polimer materialiga qo'yiladigan talablarga qarab, plastifikator turi va uning miqdori tanlab olinadi. PVX tarkibiga 30-50 % (massasi bo'yicha) plastifikator qo'shish mumkin.

Yupqa yanchilgan PVX va plastifikatorning quyuv qorishmasidan tarkib topgan va uzoq muddat saqlaganda cho'kma hosil qilmaydigan birikmaga, PVX pastasi deyiladi.

Har qanday polimerdan pasta olib bo'lmaydi. Pasta olish uchun bir qator talablar qondirilishi kerak.

1. Polimer pasta hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.
2. Zarrachalari jelatinlanmaydigan va isitmasdan plastifikatorda bo'kmaydigan polimer bo'lishi kerak.
3. Fikentcher soni K 65 dan kichik bo'lmagan polimerlar pasta olishga qo'llaniladi.

Texnik pastalar ishlab chiqarish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat: avvalo, tarkibida 30-80 % plastifikator saqlangan massa maxsus kurakchali aralashtirgichlarda 35 °C dan yuqori bo'lmagan haroratlarda olinadi. So'ngra, sovuq jo'valarda yoki bo'yoqqorgichda yaxshilab ishqalanib ediriladi va gomogen holatga keltiriladi.

Pastalar kerakli oquvchanlikka ega bo'lishlari va polimerni suyuqlantirib olinadigan parda yuqori fizik-mexanik xossalarga ega bo'lishlari kerak. Tayyor pastaning boshlang'ich qovushqoqligi 5000 MPa·s ga teng bo'lishi mumkin va uni bir necha soatlar davomida o'zgartirmay saqlab qolishi mumkin. Faqatgina uzoq muddatga yuqoriroq haroratlar ta'sirida pastaning qovushqoqligi oshib borishi mumkin. Quyuvlashgan yoki bir-oz qattiqlashib qolgan pastalarni erigichlar (masalan, ketonlar va murakkab efirlar bilan) va suyultirgichlar (alifatik va aromatik uglevodorodlar bilan) suyultirish mumkin. SHuni ham eslatib o'tish kerakki, pasta olish jarayonida uning tarkibiga havoni kirib qolishi salbiy holatdir.

SHuning uchun pastalardan qo'llanishdan oldin ularni deaeratsiya qilish (havosizlantirish) maqsadida bir necha soat yoki sutka havoda saqlanadi yoki vakuumlanadi.

Odatda, xlorlangan PVX ga, perxlorvinil deb ataydilar. Perxlorvinil kichik g'ovak oq yoki ochiq-sariq rangdagi qirindilar shaklida ishlab chiqariladi. Ular qovushqoqligiga qarab, 2 xil: qovushqoqligi kichik (PSX-N markali) va qovushqoqligi o'rtacha (PSX-S markali) bo'ladi.

Perxlorvinil xlorlangan alifatik va aromatik uglevodorodlarda, ketonlarda va murakkab efirlarda eriydi. U ko'pgina plastifikatorlar bilan qovushadi, tajovuzkor muhitlarda (masalan, kuchli kislotalarda, ishqorlarda, permanganatda, xrom vqorishmalarida va boshqa suyuqliklar ta'sirida eriydi.

Perxlorvinilning zichligi $1470-1500 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etishi mumkin. U $85-100^\circ\text{C}$ da yumshab qoladi, cho'zilishda parchalanish kuchlanishi $65-75 \text{ MPa}$ va parchalanish paytidagi nisbiy deformatsiyasi $4-5 \%$ ni tashkil etishi mumkin. U bo'yovchi materiallar negizini tashkil etadi va metallarga adgeziyasi (yopishqoqligi) nihoyatda yuqori.

PVX plastmassalari guruhiga uning asosida olingan materiallar va tarkibida 50% dan ziyodroq vinilxlorid saqlangan sopolimerlari kiradi. Dunyoda ishlab chiqarilayotgan polimer materiallarining 25% ni PVX tashkil etadi. Hozirgi paytda PVX ishlab chiqarish yiliga 20% ga o'sib boryapti. PVX plastmassalarning nihoyatda keng miqyosda ishlab chiqarish va buyumlaridan qo'llanishga asosiy sabab shundan iboratki, ularning narxi arzon, ular engil, yaxshi fizik – mexanik va dielektrik xossalarga ega, tajovuzkor kimyoviy muhitlarda chidamli, tarkibiga turli qo'shimcha moddalar kiritish yo'li bilan ularning tizimi va xossalarini modifikatsiyalash mumkin va turli usullar yordamida qayta ishlov berilib, ulardan ishga chidamli buyumlar olish mumkin.

Ammo PVX ning yagona kamchiligi shundan iboratki, u yuqori (125°C dan yuqori) haroratlarda destruksiya uchrab, material sarg'ayib qoladi. Uning eskirishini oldini olish maqsadida qayta ishlash paytida tarkibida termostalibizator sifatida qalay organik birikmalar kiritiladi. PVX tarkibiga birqarorlashtirgichlardan tashqari, antioksidantlar ham qo'shiladi. Bundan asosiy maqsad – PVX tarkibigi

kiritilgan yumshatgichlar va modifikatorlar yuqori harorat ta'sirida oksidlanishdan himoyalashdan iboratdir. Modifikator sifatida akril sopolimerlari (odatda butadien va stirol bilan akril sopolimerlarining uchligi), xlorlangan PE va kauchuklardan qo'llaniladi. Uning konsentratsiyasi (10 – 15) % ni tashkil etishi mumkin.

PVX tarkibiga moylovchi moddalar ham kiritiladi. Ular 2 xil bo'lishi mumkin: tashqi va ichki moylovchi moddalar. Tashqi moylovchi moddalar (masalan, parafinlar, mum (vosk), quyimolekulyar PE) suyuqlanma tarkibidan suyuqlanma – qayta ishlash qurilmasining devorlari orasidagi chegara yuzalari siljib chiqib, tashqi ishqalanishni kamaytiradi. Ichki moylovchi moddalar (masalan, glitserin monoefirlari metall stearatlari va b.), suyuqlanma tarkibida qoladi. Ular ustmolekulyar tuzilmalar (sferolitlar, lamellalar, pachkalar va b.) orasida taqsimlanib, suyuqlanma qovushqoqligi va uning kanal profili bo'ylab oqish tezligining taqsimotiga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Moylovchi moddalarning ozgina miqdori yaxshi samara berishi mumkin. Amalda esa, ularning miqdori 1 % dan kichik bo'ladi. Ammo shunga qaramasdan, ular materialning fizik – mexanik xossalarini pasaytirib yuborishi ham mumkin.

PVX yonmaydigan materialdir, chunki uning tarkibida xlor nihoyatda ko'pdir. Ammo uning tarkibida 25 % plastifikator kiritilganda, u yonuvchan materialga aylanadi. Mana shu ko'ngilsiz hodisani oldini olish maqsadida, uning tarkibiga (1–) % antipirenlar (odatda, fosfor kislotaning murakkab efirlari, uch oksidli surma) qo'shiladi.

PVX buyumlari sirtida elektrostatik zaryadlar to'planib qolishining oldini olish maqsadida, uning tarkibiga antistatiklar (to'rtlamchi ammoniy asoslarining hosilalari, uzun zanjirli alifatik aminlar va amidlar) kiritiladi. Ularning konsentratsiyasi (0,5 – 1,5) % atrofida bo'lishi mumkin.

PVX tarkibiga plastifikator kiritish yo'li bilan uning qayta ishlash jarayonlarini osonlashtirish mumkin. PVX buyumlari narxini arzonlashtirish, kimyoviy tarkibi va xossalarini kerakli darajada o'zgartirish uchun to'ldirgichlardan qo'llaniladi. PVX buyumlarini ishlatish sharoitlaridan kelib chiqib, plastifikator va to'ldirgichlar, ularning turlari va miqdori tanlab olinadi.

Ma'lumki, PVX va uning kompozitsiyalari asosida shahar kanalizatsiyasi sistemasida qo'llaniladigan yirik diametrli quvurlar ishlab chiqariladi. Ammo bunday quvurlar vaqtning o'tishi bilan bakteriya va zamburug'chalar ta'sirida qolishi mumkin. Ushbu muammoni samarali echish uchun ularning tarkibiga (0,1 – 5,0) % atrofida fungitsidlardan (margimush va misning anorganik birikmalaridan, qalayorganik birikmalardan, merkaptanlar va to'rtlamchi ammoniy birikmalaridan) qo'shiladi.

Kukunsimon yoki granulalangan PVX kalandrlash, jo'valash, ekstruziyalash, bosim ostida quyish, vakuum shakllanish, pnevmoshakllash usullari yordamida qayta ishlanishi mumkin. Masalan, yuqori molekulyar massaga ega bo'lgan polimerlar, yuqori darajada to'ldirilgan plastifikatsiyalangan yoki plastifikatsiyalanmagan kompozitsiyalar asosan kalandrlash usulida qayta ishlanadi. Ichi bo'sh idishlar olish uchun esa ekstruziyalash va puflash usullaridan birgalikda qo'llaniladi.

Polivinilxloridning asosiy xossalari quyidagilardan iborat.

Zichligi $1380-1400 \text{ kg/m}^3$.

Parchalanish harorati $140-170^\circ\text{S}$.

Martens bo'yicha issiqqa chidamliligi $50-70^\circ\text{S}$.

SHishalanish harorati 85°S .

Issqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $0,162 \text{ Wt/(m}\cdot^\circ\text{S)}$.

Solishtirma issqlik sig'imi $1,34-2,14 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{S}$.

Chiziqli kengayish koeffitsienti $7\cdot 10^{-5}$.

24 soatda suv shimilishi $0,4-0,6 \%$.

Sinish ko'rsatgichi 1,544.

Cho'zilishda parchalanish kuchlanishi $50-60 \text{ MPa}$.

Siqilishda parchalanish kuchlanishi $78-80 \text{ MPa}$.

Egilishda parchalanish kuchlanishi $80-120 \text{ MPa}$.

Parchalanish paytidagi nisbiy deformatsiyasi $10-50 \%$.

Zarba qovushqoqligi $100-175 \text{ kJ/m}^2$.

Brinell bo'yicha qattiqligi $150-160 \text{ MPa}$.

PVX quvurlaridan suv ta'minotida, kanalizatsiya sistemasida fittinglar, jo'mraklar, yopib ochiladigan qurilmalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

PVX asosida quvur olishda xom-ashyo va materiallarga talablar.

Quvurlar ishlab chiqarish uchun quyidagilardan foydalaniladi:

- Suspenziyali PVX-C ,SG-5/SG-7 markali GOST 14332 bo'yicha
- Suv yuqtirmaydigan mel, marka M90T,(kalsiy karbonat) GOST 12085

bo'yicha

- Kompleksli stabilizator VR, Germaniya maxsuloti SMS 50646 L-2

DIN EN ISO 9001:2000

- Ikki oksidli titan, GOST 9808 bo'yicha
- Plastifikator ACR-401, GOST 8728-88 bo'yicha
- Plastifikator CPE-135, GOST 8728-88 bo'yicha
- Stearin kislota, Tu Uz 00203849-76:02
- DOR plastifikatori GOST 8728-88
- Kalsiy stearit 25 GOST Tsh 64-14983118-002:2002

Quvurni xossasini pasaytirmaydigan boshqa markali PVX va texink komponentlardan foydalanishga ruxsat beriladi.

Suvsizlantirilgan mel, GOST 12085-88

Tabiiy boyitilgan mel, kimyo sanoatida to'ldirivchi sifatida ko'p foydalaniladigan xom-ashyo sanaladi. Masalan, kabel, elektr simlari, lobo'yoq sohasida, polimerlar texnologiyasida va ko'pgina sohalarida qo'llaniladi. Melning quyidagi turlari(markalari) bor: MMO, MMOR, MMS1, MMS2, MMXP1 va MMXP2 GOST-17498-72 bo'yicha

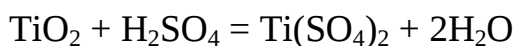
Yuqori koeffitsientli boyitilgan mel polimerlar texnologiyasida qo'llaniladi. Melni qadoqlash: Mel to'rt yoki besh qavatli qog'ozsimon qopchalarga GOST 2226-88 bo'yicha massasi 35 kg bo'lgan holda qadoqlanadi. Qadoqlangan qoplar transportirovka qilinadi.

Titan ikki oksidi

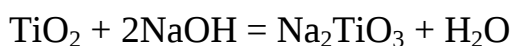
Qattiq modda bo'lib, molekulyar massasi 79,866 g/mol, zichligi 4,235g/sm³,

erish xarorati 1843°C ,
qaynash temperaturasi 2972°C ,
parchalanish xarorati 2900°C .

Titan ikki oksid (dioksid titan, duuokis titan, titanovie belila) nomlari bilan yuritiladi. Titan ikki oksidi amfoter xossani namoyon qiladi. Suvda erimaydi konsentirlangan sulfat kislotada IV valentli tuz hosil qilgan holda sekin asta eriydi.



Ishqorlar bilan quyidagicha reatsiyaga uchraydi



Titan ikki oksidini ishlab chiqarish 2005 yilda 5 million tonnage yetdi, hozirgi kunga kelib dunyodagi ko'pgina davlatlar uni ishlab chiqarmoqda. Shular qatorida Xitoy ishlab chiqarish bo'yicha 1-o'ringa chiqib oldi. 1918 yilda Norvegiyada tabiiy titan minerali ilmenit asosida FeTiO_3 titan ikki oksidini olish bo'yicha ilk zavod qurildi.

Titan ikki oksidning qo'llanilishi: Lok-bo'yoq olishda umumiy massaning -57 % ni, plastmassa olishda -21 % ni, laminatlangan qog'oz olishda -14 % ni tashkil qiladi. Rezina sanoatida, shisha ishlab chiqarish sanoatida, payvandlash ishlarida, kosmetikada, sovun olishda oziq -ovqat sohalarida qo'shimcha sifatida qo'llaniladi(E 171 markasi). Xozirgi kunga kelib titan ikki oksidini fotokimyoviy bateriyalar olishda qo'llash bo'yicha izlanishlar olib borilmoqda.

1.2 Tayyor mahsulot tavsifi

Sanoatning turli tarmoqlari (gaz, bug‘, suv ta’minoti va kanalizatsiya, elektr tarmoqlari) da plastmassalardan olingan turli diametrli quvurlardan keng qo‘llanilishi ko‘pchilikka ma’lum. Plastmassa quvurlarining po‘lat va cho‘yan quvurlarga nisbatan asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat.

1. Plastmassa quvurlarning zichligi past (ular engil), egiluvchan, ishlab chiqarish texnologik jarayonlari nisbatan kamxarajat bo‘lib, ularni tashish, payvandlash, montaj qilish va kesish oson.
2. Ular turli kimyoviy muhitlarda chidamliligi bilan ajralib turadi va ulardan 70 yilgacha foydalanish mumkin.
3. Ular sovuqqa chidamli bo‘lib, -70°S gacha haroratlarda ta’sirida bimalol ishlatish mumkin.
4. Ularning tashqi va ichki sirlari nihoyatda silliq bo‘lib, qasmoq hosil qilmaydi va suyuqlik harakatiga sezilarli qarshilik ko‘rsatmaydi.
5. Plastmassa quvurlarini bo‘yashga hojat yo‘q, chunki bu muammoni qayta ishlash jarayonida echish mumkin.
6. Plastmassa quvurlarning issiqlik o‘tkazuvchanligi po‘lat va cho‘yan quvurlarning issiqlik o‘tkazuvchanligiga qaraganda yuzlab marotaba kichikdir. Masalan, PVX asosida tayyorlangan kompozitsiyadan ikki chervyakli ekstruder yordamida olingan viniplast quvurlarning issiqlik o‘tkazuvchanligi po‘lat quvurnikiga qaraganda 400 marta kichikdir. Shuning chun ular “terlamaydi”, ya’ni ularning tashqi devorida suv tomchilari hosil bo‘lmaydi.

Plastmassa quvurlarining asosiy kamchiligi-yuqori haroratlarda issiqqa bardosh bera olmasligidir.

Suv bosimiga qarab, ishlab chiqariladigan plastmassa quvurlarni quyidagi 4 ta guruhlariga ajratish mumkin.

1. Engil quvurlar. Ular 20°S da 0,24 MPa suv bosimiga mo‘ljallangan.
2. O‘rta engil quvurlar. Ular 20°S da 0,40 MPa suv bosimiga mo‘ljallangan.
3. O‘rta og‘ir quvurlar. Ular 20°S da 0,60 MPa suv bosimiga mo‘ljallangan.
4. Og‘ir quvurlar. Ular 20°S da 1,0 MPa suv bosimiga mo‘ljallangan.

Polimerlarning mexanik xossalarini ifodalovchi ko'rsatgichlar (mustahkamligi, deformatsiyalanishi, cho'ziluvchanligi, bikirligi, qattiqligi, zichligi va h.) nafaqat masshtab omillari (namunaning uzunligi, kengligi, qalinligi) ga bog'liqdir.

Cho'zilish, siqilish va egilish paytidagi kuchlanishlar quyidagi formula asosida hisoblanadi (MPa):

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

bu erda F-namunaga ta'sir etuvchi mexanik kuch, N;

S-namunaning ko'ndalang kesim yuzasi, m².

Namunaning tashqi mexanik kuch ta'siridagi deformatsiyasi quyidagi formula bilan hisoblanadi (%):

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100\% = \frac{l - l_0}{l_0} \cdot 100\%$$

bu erda l_0 -namunaning boshlang'ich o'lchami, mm; l - deformatsiyalangan namunaning o'lchami, mm.

Namunani egilish paytidagi kuchlanishi quyidagi formula bilan hisoblanadi (MPa):

$$\sigma = \frac{3PL}{2bh^2}$$

bu erda P- namunani eguvchi mexanik kuch, H;

L- tayanchlar orasidagi masofa, mm;

b- namunaning eni (kengligi), mm;

h-namunaning qalinligi, mm.

Polimer materialining qattiqligini aniqlash

Polimerning qattiqligi deganda, ma'lum o'lchamga ega bo'lgan qattiq jismning (masalan, sharikcha yoki prizmaning) uning yuzasiga kirishiga ko'rsatiladigan qarshiligi tushuniladi.

Plastmassa buyumlarining qattiqligini quyidagi 2 usullarda aniqlash mumkin.

1.Brinnell bo'yicha qattiqlikni aniqlash usuli.

2.Rokvell bo'yicha qattiqlikni aniqlash usuli.

MDH va Yevropa mamlakatlarida qattqlik Brinell bo'yicha aniqlanadi (MPa):

$$H_B = \frac{P}{\pi D h}$$

bu erda P -indentorga ta'sir etuvchi kuch, H;

D -sharikchaning diametri, mm;

h -sharikcha izining chuqurligi, mm.

Polimer materiallarining cho'ziluvchanligini aniqlash

Cho'ziluvchanlik deganda, o'zgarmas (doimiy) yuk yoki kuchlanish ta'sirida vaqt o'tishi bilan material deformatsiyasining ortib borishi tushuniladi.

Cho'ziluvchanlikni aniqlash uchun qo'yidagilardan qo'llaniladi.

1. Ma'lum vaqt davomida yig'ilgan deformatsiyadan:

$$\varepsilon = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100\%$$

bu erda l_1 – berilgan vaqtga namunaning uzunligi, mm;

l_0 - namunaning boshlang'ich uzunligi, mm.

2. O'rtacha cho'ziluvchanlik tezligidan

$$\nu = \dot{\varepsilon} = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\tau_2 - \tau_1}$$

bu erda ε_1 va ε_2 – mos ravishda τ_1 va τ_2 vaqtlar davomida namunaning deformatsiyalari.

3. Cho'ziluvchanlik koeffitsientidan:

$$K = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_1}$$

Olingan natijalar $\varepsilon = f(\lg t)$ yoki $\lg \varepsilon = f(\lg \tau)$ grafiklar ko'rinishida chiziladi. Ular to'g'ri chiziqlardan iborat bo'lib, natijalarni ekstrapolyasiya qilishda yoki cho'ziluvchanlikni bashorat qilishda qulaydir.

Polimer materialining yeyilishga chidamliligini aniqlash

Ishqalanish paytida polimer yuza qatlamining jadal parchalanishiga, yeyilish deyiladi. Eyilish J , ishqalanish yo'lining uzunligi ΔL yoki ishqalanish ish birligi W hisobiga namunaning chiziqli o'lchami Δh yoki hajmi ΔV ning kamayib borishi orqali aniqlanadi:

$$J_h = \frac{\Delta h}{\Delta L}$$

$$J_m = \frac{\Delta V}{\Delta L}$$

$$J_w = \frac{\Delta V}{W}$$

Buyumning turi va ishlatish sharoitiga qarab, yeyilishga chidamliligi aniqlanadi. Turli polimerlardan ishlab chiqarilgan buyumlar va boshqa shunga o'xshagan buyumlarning eyilishga chidamliligi aniqlanadi.

Polimerlarning eyilishga chidamliligi jilvir (abraziv) zarrachalarning va metall to'r saqlangan yuzalarning eyilishiga qarab aniqlanadi. Polimerlarning eyilishga chidamliligi jilvirlash qog'ozida 30 sm/s tezlik bilan sirpanishi yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun Shopper, APG yoki MPI-2 rusumli mashinalardan qo'llaniladi.

Polivinilxloriddan tayyorlangan quvurlarning o'ziga xos xususiyatlari:

PVX quvurlarining afzalliklari

1. Quyosh nurlari ultrabinafsha nuriga nisbatan engil sezgirlik mavjud.
2. Quvurlarning ichki yuzasi mutlaqo silliq bo'lgani tufayli suyuqlik oqimi uchun hech qanday to'siq paydo bo'lmaydi. Bundan tashqari, mahsulot devorlari qatlamlar to'plamaydi.
3. Asosiy afzalliklaridan biri - PVX quvurlari osongina bukiladi va kesiladi.
4. Yopishtirish orqali ulash juda qulay va samarali. Shu bilan birga, ulanish juda kuchli, chunki u metall quvurlarni payvandlashdan farq qilmaydi.
5. PVX quvurlarni ishlatish muddati 50 yil.
6. Standart suv quvurlari PVX mahsulotlaridan olinadi, chunki ularning asosiy afzalligi tarmoqdagi yuqori bosim bilan ishlash qobiliyatidir.

Quyidagilar standart sifatida qabul qilinadi:

- 1) umr muddati - 50 yil;
- 2) materiallar zichligi - har bir kub santimetr uchun 1,4 gramm;
- 3) termal o'tkazuvchanlik qiymati - 0,15 dan 0,25 gacha (vatt / (metr * daraja Selsiy));

- 4) hisoblangan chiziqli kengayish - $0,07$ (millimetr / (metr * daraja Selsiy));
- 5) quvurni qizdirilganda dinamik o'zgarish - 5 foizgacha;
- 6) diametri 1,2 santimetrdan ortiq bo'lgan quvur uzunligini oshirib, oqimning chegaraviy qiymati 49 MPa dan;
- 7) diametri 1,2 santimetr bo'lgan quvurni sindirishdagi uzamning nisbiy qiymati - 25 foizdan;
- 8) materialning shaffofligi - 0,2 foizgacha.

2.1. Quvur ishlab chiqarish texnologiyasi

Quvur olish texnologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat: granula xoldagi polimer ekstruder silindrida yumshoq xolga keltirilgan massasini halqasimon teshikdan siqib chiqarish, kalibrlash, sovutish, ma'lum uzunlikdagi bo'laklarga kesish.

Ekstruziya deb, granulalangan yoki kukunsimon polimer materialini qovushqoq – oquvchan holatga keltirib, aniq o'lcham va profilga ega bo'lgan shakl beruvchi kallak orqali uzluksiz siqib chiqarish texnologik jarayoniga ataladi.

Ekstruderlar bir chervyakli, ikki chervyakli, uch chervyakli, plunjerli va kombinirlangan bo'lishi mumkin.

Plastmassalarni qayta ishlash sanoatida bir chervyakli ekstruderlardan ko'proq qo'llaniladi.

Ikki va uch chervyakli ekstruderlar asosan materialni plastikatsiyalovchi plastikatorlar sifatida qo'llaniladi. Ular plastmassa tarkibiga kiruvchi to'ldirgichlar, barqarorlashtiruvchi moddalar, bo'yatgichlar va boshqa qo'shimcha moddalarni aralashtirishda va polimerni plastikatsiyalashda qo'llaniladi. Ko'p chervyakli ekstruderlardan esa, birinchi navbatda, granulalanuvchi qurilmalarda qo'llaniladi.

Hozirgi paytda plastmassa suyuqlanmalarini qayta ishlashda chervyaksiz diskli ekstruderlardan ko'proq ishlatiladi. Yuqori bosim talab etilmaganda va kompozitsiyani yaxshiroq aralashtirish talab etilganda, diskli ekstruderlardan foydalanish yaxshi samara beradi.

Ekstruderni tavsiflovchi asosiy ko'rsatgich – bu chervyak uzunligi L ning diametri D ga nisbatidir (L/D).

Termoplastlarni qayta ishlashda qo'llaniladigan ekstruderlar uchun L/D qiymati 15:1 dan 30:1 gacha o'zgarishi mumkin.

Chervyakni tavsiflovchi asosiy ko'rsatgichlar quyidagilardan iborat.

1. Chervyakning uzunligi L .
2. Chervyakning diametri D .
3. Yuklash mintaqasida kanalning chuqurligi h .

4. Me'yorlash mintaqasida kanalning chuqurligi s.

Ekstruderdagi chervyaklarning diametri 12 – 400 mm, uzunligi (4 – 50) D va ishlash samaradorligi (1 – 3000) kg/soat ni tashkil etishi mumkin.

Plastmassalarni ekstruziyalash usulida qayta ishlashning afzalligi shundaki, birinchidan, bu usulda qayta ishlash jarayoni uzluksiz va barqaror kechadi; ikkinchidan, bu usulda aniq o'lchamga ega bo'lgan yuqori sifatli buyumlar olish mumkin; uchinchidan, ishlash samaradorligi yuqori; to'rtinchidan, ekstruziyalash usuli o'zining universialligi va tejamkorligi bilan boshqa qayta ishlash usullaridan farq qiladi; beshinchidan, ekstruziyalash jarayoni avtomatlashtirilgan va uni rostlash oson.

Ekstruziyalash jarayoni ekstruderlarda amalga oshiriladi.

Ekstruder – qayta ishlash mashinasi bo'lib, u bir vaqtning o'zida katta siljish deformatsiyasi va ichki ishqalanish kuchlari bajarilgan ish hisobiga, shuningdek tashqi qizdirgichlardan olinadigan issiqlik hisobiga materialni qizdirish, aralashtirish, plastikatsiyalash va gomogenlash, uni shakl beruvchi kallak orqali uzluksiz siqib chiqarish uchun kerakli gidrostatik bosim hosil qilish imkonini beradi.

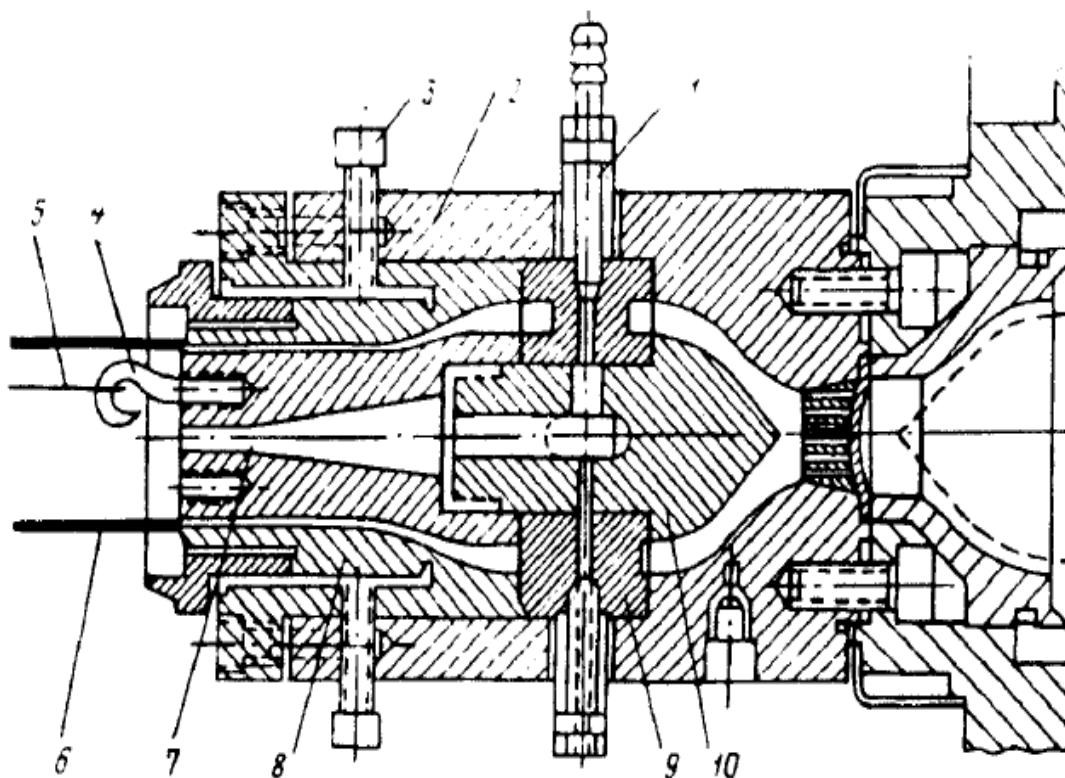
Olinadigan buyumning shakli va turiga qarab, ekstruderlar ekstruzion kallaklar, puflash qurilmalari, qizdiruvchi va sovutuvchi qurilmalar, buyumni tortib oluvchi qurilmalar, o'rab oluvchi va kesib oluvchi qurilmalar, buyum qalinligini o'lchovchi asboblari va boshqa jihozlar bilan ta'minlanadi.

Ekstruderdan suyuqlangan polivinilxlorid siqib chiqariladigan halqasimon tirqishning ko'ndalang kesimi quvurning ko'ndalang kesimidan ozgina ortiq bo'lishi kerak. Chunki kalibrlash vaqtida quvur zagotovkasi nasadka ichida qisman cho'ziladi. Ekstruderning bosh qismidan siqib chiqarilayotgan polivinilxlorid massasi silindr shakliga kirib, u to'g'ridan-to'g'ri kalibrlash nasadkasiga o'tadi. Bu erda quvur birmuncha soviydi, qotadi va kalibrlanib, muayyan tashqi diametrga ega bo'lgan holda chiqib boshlaydi. Odatda quvur tashqi diametri bo'yicha kalibrlanadi va quvurlar ko'ndalang yo'nalishda ikki xil usulda: vakuum hosil qilish usuli yoki quvur ichidan siqilgan havo yuborish yo'li bilan

cho'ziladi. Kalibrlash nasadkasidan chiqayotgan quvur hali issiq bo'lgani uchun, u egiluvchan va oson deformatsiyaga uchraydigan bo'ladi. Shu sababli u nasadkadan chiqishi bilanoq sovutish vannalarida yoki ustidan suv quyish usuli bilan sovutiladi. Sovugan quvurlar qattiq va deformatsiyaga uchramaydigan bo'ladi.

Ekstruziyalash usuli bilan quvur olish texnologik parametrlari plyonka olishdagi parametrlardan deyarli farq xilmaydi. Quvur olish uchun ishlatiladigan, masalan, polivinilxlorid yuqori molekulyar massaga (PTR kam) ega bo'lishi kerak. Bu quvurni ekspluatatsiya qilish sharoitiga bog'liq. Silindr zonalari bo'yicha harorat ($^{\circ}\text{C}$) polivinilxloriddan quvur olishda PENP (PEVP) uchun 115(140); 120(160); 130(170); 140(190) bo'ladi. Shu ekstruder kallagining 3 zonasida harorat 140 (210); 140 (220); 150 (220) bo'ladi. Kalibrovchi havoning bosimi (MPa) (избыточное) : 0,08-0,1 (0,1- 0,12). Suyuqlanmaning kallakdagi bosimi 30 MPa gacha boradi. Suyuqlanmaning kengayishini (разбухания) hisobga olgan holda quvurning ko'ndalang kesma yuzasi (S) forma hosil qiladigan kallak tirqishidan 10- 15% gacha ko'p bo'lishi kerak. Kalibrovka qilgandan keyin quvurni diametri, nasadkaning diametriga teng bo'lib chiqqan holda 10-25% ortadi, quvur devori qalinligi kamayadi, ya'ni $D_{\text{nasadka}} > D_{\text{mundshtuk}}$.

Quvur va shlanglar ishlab chiqarish uchun halqasimon to'g'ri oqimli kallaklar qo'llaniladi. Uning tuzilishi quyidagi rasmda keltirilgan.



Bu rasmdan ko‘rib turibsizki, kallakning asosiy kismalari quyidagilar:

1. Siqilgan havoni kiritish shtutseri
2. Korpus
3. Regulirovka qiladigan vintlar
4. Mustahkamlovchi moslama
5. Tross siljuvchi probkani ushlab turish uchun (kalibrlash moslamada)
6. Quvur zagotovkasi (trubnaya zagotovka)
7. Quvur ichiga siqilgan havo yuborish uchun kanal
8. Matritsa
9. Dornani ushlab turuvchi moslama
10. Dorna

Polivinilxlorid asosida tayyorlangan kompozitsiyadan ikki shnekli ekstruder yordamida qattiq quvurlar olinadi. Bu quvurlarni viniplast quvurlari deb ham aytiladi. PVX kompozitsiyasidan olinadigan quvurlarda ekstruziya harorati boshqacha bo‘lishdan ham farq qiladi.

Viniplast quvurlarning issiqlik o‘tkazuvchanligi po‘lat quvurlarnikiga qaraganda 400 marta kam. Shuning uchun ham bunday quvurlarning tashqi

devorlarida suv tomchilari hosil bo'lmaydi. Agar polivinilxloriddan olinadigan quvurlarni ekstruderdan chiqayotgan qovushqoq-oquvchan holatda 170-180⁰ C dan ortmasligi kerak.

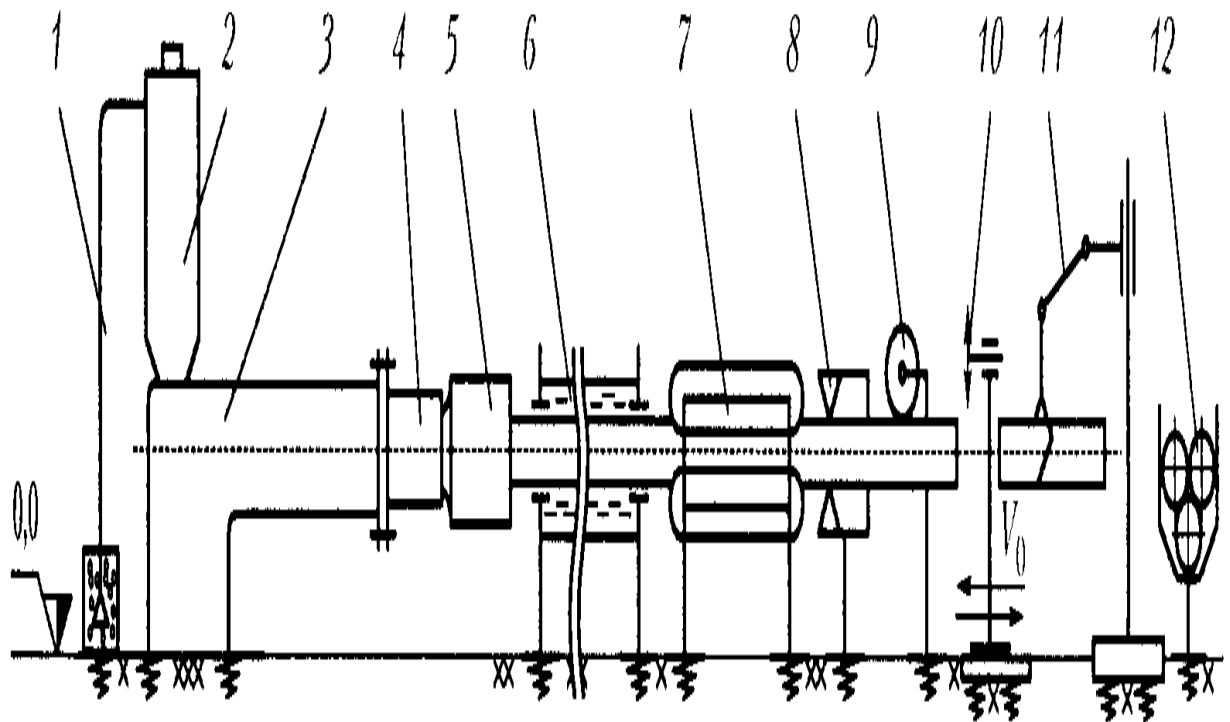
Qayta ishlash texnologik parametrlarining quvur xossasiga ta'siri.

Olinayotgan buyumlarning xossalariga eng avvalo kalibrlash bilan bir paytda qisman sovutish jarayoni ta'sir ko'rsatadi. Undan tashqari quyidagilar ta'sir ko'rsatadi: kalibrlashda ekstruderni deformatsiyalanish darajasi, kalibrlashdagi zagotovkani sovutish tezligi, buyum olishda ekstruziya parametrlari.

Quvurlar ishlab chiqarishda braklar turi:

- Ichki va tashqi yuzaning notekisligi;
- Quvurning geometrik o'lchamlarining chizmaga to'g'ri kelmasligi;
- Uzunasiga darz ketishi;
- Mexanik xossalarining pastligi;
- Qoldiq deformatsiyani ko'pligi;
- Yuqori kirishishligi va boshqa sabablar.

2.2. Ishlab chiqarish texnologik sxemasining yozuvi



1. Pnevmatik yuklagich
2. Bunker
3. Ekstruder
4. Kallak
5. Kalibrlovchi
6. Sovituvchi vanna
7. Tortish qurilmasi
8. Kontaktsiz o'lchash qurilmasi
9. Yozuvlarni beruvchi valik
10. Diskli arra
11. Tashuvchi
12. Shtabel

Ekstruziyalash usulida quvur ishlab chiqarish texnologik jarayoni quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. Granulalangan polimer materiali pnevmatik yuklagich(1) orqali bunker(2)ga yuboriladi, bunkerdan granulalar ekstruder(3)ga tushadi.

Ekstruderda granulalar yumshaydi, suyuqlanib gomogenlanadi va chervyak orqali shakllantiruvchi kallak(4)ga yuboriladi. U yerda quvurga kerakli shakl beriladi va kalibrovator(5)da kalibrlanadi. Kalibrlangan quvur sovituvchi vanna(6)da sovitiladi sovigan quvur qotadi va tortish qurilmasi(7) orqali uzluksiz tortib turiladi. Qalin devorning qalinligi va uning geometrik shakllarining to'g'riligi kontaktsiz o'lchash qurilmasi(8) tomonidan nazorat qilinadi. Qattiq halatga o'tgan quvur silliqlik darajasi Quvur yuzasining dag'alligini o'lchovchi qurilma(9) orqali aniqlanib diskli arra(10) orqali kerakli o'lchamda kesiladi va monipulyator(11) orqali shtabel(12)ga olib qo'yiladi

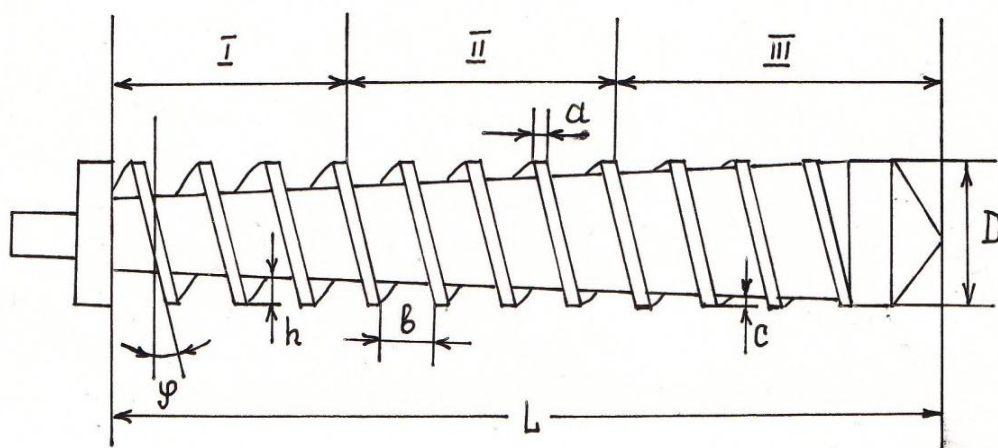
Ekstruderning o'zi 3ta mintaqaga bo'linadi va va bu mintaqalarda quyidagiga jarayonlar amalga oshiriladi:

Ekstruziyalash jarayonini ifodalovchi asosiy texnologik ko'rsatgichlar quyidagilardan iborat.

1. Suyuqlanmaning silindr ichidagi harorati.
2. Suyuqlanmaning shakl beruvchi kallakdagi harorati.
3. Suyuqlanmaning kallakdagi bosimi.
4. Chervyak (shnek) ning aylanish chastotasi.

Qayta ishlanadigan polimer materialining tabiati, turi, tuzilishi, kimyoviy tarkibi hamda chervyak bo'ylab kechadigan jarayonlarning xarakteriga qarab, u shartli ravishda 3 ta mintaqalarga bo'linadi

1. Yuklash mintaqasi.
2. Siqish (yoki suyuqlanish, plastikatsiyalash) mintaqasi.
3. Me'yorlash (yoki haydash, gomogenlash va siqib chiqarish) mintaqasi



Ekstruder chervyakining ko‘rinishi:

I – yuklash mintaqasi; II – siqish mintaqasi; III – me’yorlash mintaqasi; v – chervyakning qadami ($0,8 - 1,7 D$); s – me’yorlash mintaqasida kanalning chuqurligi; D – chervyakning diametri; h – yuklash mintaqasida kanalning chuqurligi ($0,01 - 0,1D$); φ – vintli kanalning ko‘tarilish burchagi ($15^\circ - 30^\circ$); L – chervyakning uzunligi.

Ushbu mintaqalarda qayta ishlanadigan polimer materiali turli holatlarda bo‘ladi. Masalan, yuklash mintaqasida qayta ishlanadigan material qattiq holatda bo‘lib, siqish mintaqasida u to‘liq suyuqlanadi, me’yorlash mintaqasida esa material qovushqoq – oquvchan holatda bo‘ladi.

Elektr qizdirgichlar yordamida isitiladigan material silindrining birinchi mintaqasi – uning yuklash mintaqasidir. Ushbu mintaqada kukunsimon yoki granulalangan material bunkerdan tushib, bosim ostida oldinga harakatlanib, zichlanadi. Bu mintaqaning uzunligi material silindrga tushadigan joydan to silindr devorida yoki chervyakda suyuqlanma qatlami hosil bo‘lgan joygacha oraliqni o‘z ichiga oladi.

Silindrning ikkinchi mintaqasi – materialni siqish, plastikatsiyalash va suyuqlantirish mintaqasidir. Ushbu mintaqaning uzunligi suyuqlanish boshlangan joydan to material to‘liq suyuqlangan joygacha oraliqni o‘z ichiga oladi. Ushbu mintaqada materialga ta’sir etuvchi bosim bir muncha oshib boradi.

Silindrning uchinchi mintaqasi – materialni me'yorlash, haydash, gomogenlash va siqib chiqarish mintaqasidir. Ushbu mintaqada material to'liq suyuqlangan, harorat bir tekis taqsimlangan, suyuqlanma gomogenlashtirilgan va u kallak orqali siqib chiqarishga tayyor bo'ladi. Materialga ta'sir etuvchi bosim maksimal qiymatga ega bo'ladi.

Chervyak mintaqalari (yuklash, siqish va me'yorlash mintaqalari) ning uzunligi qayta ishlash jarayonlariga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Chervyak mintaqalarining uzunligi va ularning bir – biriga nisbati qayta ishlanadigan polimerlarning kimyoviy tarkibiga, tuzilishiga va fizik – mexanik xossalariga bog'liqdir. Masalan, termoplastlar guruhiga mansub bo'lgan bir qator polimer materiallari nihoyatda keng haroratlar oralig'ida qayta ishlanadi. Ularga ishlov berish paytida chervyakning siqish mintaqasi uzunroq bo'ladi. Kristallanuvchi polimerlar uchun esa, aksincha, siqish mintaqasi qisqaroq (odatda siqish mintaqasining uzunligi silindrning diametriga teng) bo'ladi.

Bundan tashqari, shunday polimer materiallari ham borki, ular issiqlik ta'sirida uncha barqaror emas. Masalan, PVX ni ekstruziyalashda chervyakda siqish mintaqasi bo'lmasligi kerak. Buning uchun kanalining chuqurligi pasayib boradigan maxsus chervyaklardan qo'llaniladi. Natijada qayta ishlash paytida PVX makromolekulalari kamroq parchalanadi va undan sifatli buyum olish jarayonlari osonlashadi. Demak, chervyak mintaqalarining uzunligiga ahamiyat berishdan yagona maqsad – qayta ishlash jarayonlarini to'g'ri tanlash va boshqarishdan iboratdir.

Ekstruderning yuklash mintaqasida kechadigan jarayonlar

Ekstruderning yuklash mintaqasida kukunsimon va granulalangan material, odatda, xona haroratida kelib tushadi va u shishasimon yoki qisman kristallangan holatda bo'ladi. Bu mintaqada material silindrni to'ldirib harakatlanadi va zichlanadi, ammo aralashmaydi. Material qattiq sterjenga o'xshab harakatlanadi. Uning harakatlanishiga to'siq bo'luvchi ishqalanish kuchlarining mavjudligi tufayli, material hajmiy siqilishga uchrab, zichlanadi. Ishqalanish kuchlari ta'sirida harakatlanayotgan materialda normal kuchlanishlar paydo bo'ladi. Natijada silindr ichida hosil bo'ladigan bosim 10 MPa dan oshib ketishi mumkin.

Yuklash mintaqasida harakatlanayotgan materialda paydo bo'ladigan normal kuchlanishlarning kattaligi uning xossalriga, zarrachalarining turi va shakliga (sharsimon, kubsimon, silindrsimon va b.), hamda boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Chervyak kanalida granulalar tiqinining harakatlanish tezligi granulalar, chervyak yuzasi va silindr tanasi orasida paydo bo'ladigan ishqalanish koefitsientlarning nisbatiga bog'liq bo'ladi. Agar chervyak va polimer orasida ishqalanish koefitsienti kichik bo'lsa, yoki silindr tanasi va polimer orasida ishqalanish koefitsienti katta bo'lsa, material kanalda tezroq harakatlanadi. Ishqalanish koefitsientini kamaytirish uchun vintli kanalning yuzalari silliq va yaltiroq bo'ladi.

Yuklash mintaqasining harorat ish rejimi katta amaliy ahamiyatga ega. Ma'lumki, nisbatan yuqoriroq haroratlarda (masalan, $80 - 90^{\circ}\text{S}$ da) termoplastlarning ishqalanish koefitsientlari xona haroratidagi ishqalanish koefitsientlariga nisbatan kattaroq bo'ladi. Yuqoriroq haroratlarda esa ishqalanish koefitsienti pasayadi. Shuning uchun yuklash mintaqasidagi silindr tanasining ichki devorlarida harorat $80 - 100^{\circ}\text{S}$ atrofida bo'ladi.

Yuqori ishlash samaradorlikka ega bo'lgan hozirgi ekstruderlar granulalangan xom – ashyolarni $60 - 110^{\circ}\text{S}$ da oldindan quritish va qizdirib olish moslamalari bilan jihozlangan. Ba'zi bir plastmassa turlarini qayta ishlashda, ularni quritish va qizdirib olish bosqichlarini amalga oshirmasdan, barqaror ishlov berish va buyumning yuqori sifatini ta'minlash nihoyatda qiyin bo'ladi.

Ekstruderning siqish mintaqasida kechadigan jarayonlar

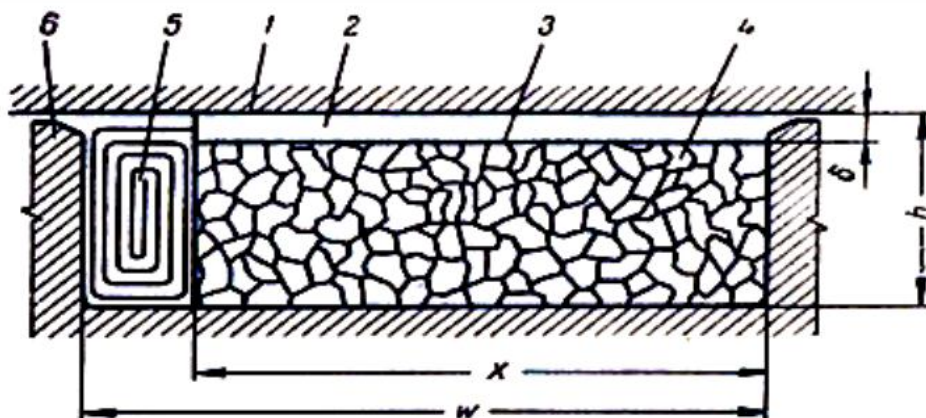
Ekstruderning yuklash mintaqasida kukunsimon va granulalangan material xona haroratida kelib tushadi va u qattiq shishasimon yoki qisman kristallangan holatda bo'ladi.

Ekstruderning siqish (suyuqlanish va plastikatsiyalash) mintaqasida esa material qovushqoq – oquvchan holatda o'tadi. Material ushbu mintaqada silindr tashqarisida o'rnatilgan elektr qizdirgichlardan beriladigan issiqlik va materialning deformatsiyalanishidan ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga qattiq holatdan suyuq

holatga o'tadi. Qayta ishlanadigan polimerning turiga qarab, material yuqori elastik holatga ham, bevosita qovushqoq – oquvchan holatga ham, o'tishi mumkin.

Agar polimer yuklash mintaqasida bir – oz isib, qisman suyuqlansa, u siqish mintaqasiga yaqinlashganda, aralashib zichlanadi. Shuning uchun yuklash mintaqasida chervyak kanalining chuqurligi kattaroq, uning oxirida esa kichiklashib boradi. Bu esa bunkerdan materialni qabul qilib olish va siqish mintaqasida uni yaxshiroq aralashtirish imkonini beradi. Materialning to'liq suyuqlanishi va zichlanishi siqish mintaqasida yuz beradi. Polimer bu mintaqada to'liq suyuqlanib, havo va gaz pufakchalaridan ozod bo'ladi va uning zichligi o'zgaradi.

Granulalarning qattiq tiqini chervyakning vintli kanali bo'ylab harakatlanib, silindrning shunday qismiga yetib boradiki, uning xududida silindr ichidagi harorat materialning suyuqlanish haroratidan yuqoriroqdir. Silindr devorlariga yaqinroq joylashgan qattiq tiqin esa tezroq suyuqlanib, uning ichki devorida yupqa parda hosil qiladi.



Granulalarning suyuqlanish jarayoni:

1 – silindr devori; 2 – suyuqlanmaning devorda hosil qilingan pardasi; 3 – qattiq tiqin va polimer pardasi orasidagi fazalarni ajratuvchi yuza; 4 – granulalarning qattiq tiqini; 5 – devor yonidagi suyuqlanma; 6 – tirqish.

Granulalarning qattiq tiqinining harakatlanishi tufayli suyuqlanma bilan to'lgan qism (5) ning kenligi ($W - X$) sekin – asta kengayib, qattiq tiqinning kengligi (X)

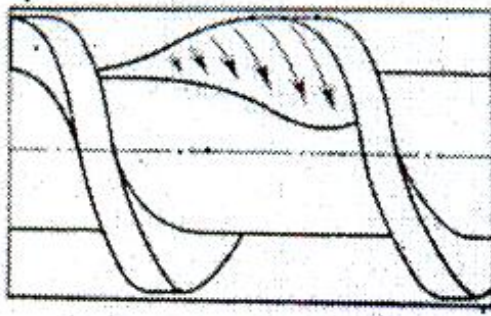
qisqarib boradi. Qattiq tiqinning to'liq suyuqlanishi suyuqlanish jarayonining oxiriga etganidan darak beradi.

Ekstruderning me'yorlash mintaqasida kechadigan jarayonlar

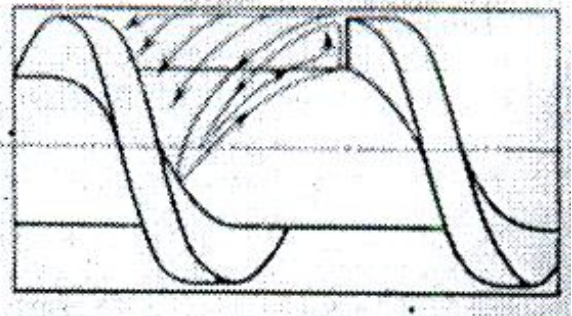
Ekstruderning siqish mintaqasida materialning suyuqlanish jarayoni oxiriga etgandan keyin, polimer qovushqoq – oquvchan holatga o'tib, chervyakning vintli kanali suyuqlanma bilan to'lib qoladi. Me'yorlash mintaqasida suyuqlanma vintli traektoriya bo'ylab harakatlanadi va bu harakat ikkita bir – biriga bog'liq bo'lmagan majburiy harakatlarning yig'indisidan iborat bo'ladi.

1. Suyuqlanma oqimining majburiy ilgariylanma harakati. Bu harakat vintli kanal o'qi bo'ylab, ekstruder kallagi tomon yo'nalgan bo'ladi (quyidagi a - rasm). Ushbu oqimning hajmiy sarfi ekstruderning hajmiy unumdorligini belgilaydi va granulalar tiqinining harakat tezligini yuklash va siqish mintaqalari xududida cheklaydi.

2. Suyuqlanmaning sirkulyatsion teskari oqimi. Bu oqim vintli kanal o'qiga perpendikulyar yo'nalgan bo'lib, suyuqlanmaning aylanma harakatini ifodalaydi (quyidagi b -rasm). Oqim kanalga ko'ndalang (teskari) harakatlanib, kanal devoriga to'qnashadi va teskari tomonga aylanib ketadi. Agar suyuqlanmaning sirkulyatsion teskari oqimi mavjud bo'lmaganda edi, aralashtirish va gomogenlashtirish jarayonlarini amalga oshirish qiyin bo'lar edi. Sirkulyatsion teskari oqimning mavjudligi esa suyuqlanmani yaxshiroq aralashtirish, uni gomogenlashtirish, harorat taqsimotini tenglashtirish va ekstruderdan aralashtirgich sifatida qo'llash imkonini beradi.



a



b

Chervyak kanalida suyuqlanma oqimining ilgari lanma (a) va sirkulyatsion teskari (b) harakati.

Materialning bir qismi silindr devoriga yaqinlashib, teskari aylanmasdan, uning ichki yuzasi va vintli kanal devorining qirrasida aylana oraliq orqali o'tadi. Bunga, oqimning sizishi deyiladi. Sizish oqimi granular tushayotgan bunker tomon yo'nalgan bo'ladi. Natijada me'yorlash mintaqasining unumdorligi majburiy oqimning hajmiy sarfi va sizish sarfining farqiga teng bo'ladi.

Me'yorlash mintaqasining avvalida suyuqlanmaning harorati polimerning suyuqlanish haroratiga teng bo'ladi. Polimer ushbu mintaqada harakatlanib, ekstruziyalash haroratigacha isishni davom etadi. Isitish esa elektr qizdirgichlardan beriladigan issiqlik va suyuqlanmani jadal siljish deformatsiyalanishi tufayli ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga amalga oshadi. Natijada suyuqlanishga ulgurmagan qo'shimchalar ham suyuqlanib, harorat bir xil bo'ladi va suyuqlanma gomogenlashadi. Bunday suyuqlanmani shakl beruvchi kallak orqali siqib chiqarish va undan buyum olish texnologik jarayonlari osonlashadi.

2.2 Quvur ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan nuqsonlar

Ekstruziyalash usulida olingan buyumlardagi nuqsonlar va ishga yaroqsiz mahsulotlarning paydo bo'lishi texnologik jarayon bosqichlariga va qayta ishlash usullariga chambarchas bog'liqdir.

Ular texnologik jarayonlarni yo'lga qo'yish, agregatni ishga tushirish va uni sinab ko'rish, o'rnatilgan uzluksiz yoki davriy jarayonlarning kechishi davrida paydo bo'lishi mumkin. Ishga yaroqsiz buyumlar turli qurilmalardagi asbob – uskunalar tasodifan buzilib qolganda, ularni noto'g'ri montaj qilganda va texnologik ko'rsatgichlar (T , R , ϑ , t), shuningdek, chervyak va uning aylanish chastotasi noto'g'ri tanlaganda paydo bo'lishi mumkin. Ba'zi-bir holatlarda qayta ishlash qurilmasiga materialni uzluksiz etkazib berishga, sovutuvchi suv va elektr toki bilan ta'minlashda uzilishlar yuz berishi, elektr yuritma va isitish vositalari (qizdirgichlar) ishdan chiqib qolishi mumkin. Bunday holatlarda texnologik jarayonda uzilishlar yuz berib, ishga yaroqsiz buyumlar, chiqindilar va olingan buyumlarda nuqsonlar miqdori oshib ketadi.

Uzluksiz ekstruziyalash usulida olinadigan buyumlar (parda va varaqalar, quvurlar, shlanglar, kabel izolyasiyalari) da eng ko'p uchraydigan nuqson (defekt)lar quyidagilardan iborat.

1. Buyum yuzalari xiralashib qolishi mumkin.
2. Buyum yuzalarida bo'ylama bo'ylab chiziqlar, yorishmalar, tirqishchalar va ariqchalar paydo bo'lishi mumkin.
3. Buyum jilosizlanib qolishi mumkin.
4. Buyum yuzalarida g'adir – budirliklar paydo bo'lishi mumkin.
5. Buyum tarkibida begona moddalar qo'shib qolishi mumkin.
6. Buyum tarkibida pufakchalar, gelsimon qo'shimchalar paydo bo'lib, majaqlangan yoki ezilgan joylar bo'lishi mumkin.
7. Buyum yuzalarida yaxlangan yoki qotib qolgan dog'lar bo'lishi mumkin.
8. Buyum yuzalarida to'lqinsimon burmalar paydo bo'lishi mumkin.
9. Buyumlarning bo'ylama va ko'ndalang kesimida yupqalanishlar paydo bo'lishi mumkin yoki ko'ndalang kesim geometriyasi o'zgarishi mumkin.

10. Buyumning rangi o'zgarib ketishi mumkin.

11. Buyum qishayib qolishi mumkin.

12. Buyumning mexanik xossalari (xususan, mustahkamligi) bo'ylama bo'ylab yoki ko'ndalang yo'nalishda pasayishi mumkin.

Ushbu nuqsonlarni bartaraf etish katta amaliy ahamiyatga ega, chunki ular buyumni ishlatish jarayonida parchalanishini tezlashtiruvchi va undan foydalanish sohalarini cheklab qo'yuvchi omillardir. Ularni faqatgina qayta ishlash jarayonida bartaraf etish mumkin.

Buyumning xiralanishi sabablari va uni bartaraf etish yo'llari

Uzluksiz ekstruziyalash usulida olingan buyumlarda eng ko'p uchraydigan defektlar qatoriga ularning xiralashib qolishi alohida o'rin egallaydi. Bunday nuqsonlar yuqori namlik va ifloslangan xom – ashyolarni qayta ishlaganda, ekstruder kallagidan shakllanib chiqayotgan buyumga suv tekkanda yoki sovutuvchi vannadagi suvning harorati yuqori bo'lganda hosil bo'lishi mumkin. Xom – ashyoni etarli darajada oldindan quritib olish, sovutuvchi suvning haroratini pasaytirish, buyumga suv tegmasligini ta'minlash yoki sovutish sistemasini takomillashtirish yo'li bilan ushbu muammoni echish mumkin.

Buyum yuzidagi bo'ylama chiziq, yorishma, tirqishcha va ariqchalarning paydo bo'lish sabablari

Uzluksiz ekstruziyalash usulida olingan buyumlar yuzasida bo'ylama bo'ylab chiziqlar, yorishma, tirqishcha va ariqchalar paydo bo'lishi mumkin. Ular shakl beruvchi ekstruzion kallak yuzalarida begona zarrachalar yoki mayda tishchalar (pitirlar) paydo bo'lganda va polimer qisman parchalanganda paydo bo'lishi mumkin. Kallak yuzasini tozalash va tekislash, hamda qayta ishlash haroratini rostlash yo'li bilan ushbu muammoni echish mumkin.

Buyumning jilosizlanib qolish sabablari

Uzluksiz ekstruziyalash usulida olingan buyumlarning jilosizlanib qolishining asosiy sabablari quyidagilardan iborat: buyum bir tekis sovutilmaganda, shakl beruvchi teshiklar yaxshi sayqallanmaganda, xom – ashyo yaxshi aralashtirilmaganda, kallak harorati past bo'lganda, buyum jilosizlanib qolishi mumkin. Kallakni tekislash, qayta ishlash haroratini rostlash, buyumni bir tekis

sovutish, shnekni sovutish, uni aylanish chastotasini pasaytirish, bosim va kallak haroratini oshirish yo‘li bilan ushbu muammoni samarali echish mumkin.

Buyum yuzalaridagi g‘adir – budirliklar, ularning paydo bo‘lish sabablari

Agar xom – ashyo qayta ishlash paytida ifloslangan va namlik darajasi me‘yoridan yuqori bo‘lsa, suyuqlanma yoki kallak harorati kichik bo‘lsa, ekstruziyalash tezligi tufayli suyuqlanmada uzilishlar yuz bersa, buyum bir tekis sovutilmasa va material yaxshiroq aralashtirilmasa, unda olinadigan buyum yuzalarida g‘adir – budirliklar paydo bo‘laveradi.

Xom – ashyoni boshqa partiyasiga almashtirish, yoki uni yaxshilab oldindan quritish, kallak haroratini oshirish, chervyakning aylanish chastotasini kamaytirish, buyumni bir tekis sovutish va shnekni sovutish yo‘llari bilan ushbu muammoni echish mumkin.

Buyum tarkibiga begona moddalar qo‘shilib qolgan bo‘lsa

Ko‘pgina holatlarda uzluksiz ekstruziyalash usulida olingan buyumlarda begona moddalarning qo‘shilib qolganligini guvohi bo‘lamiz. Bu hodisa ifloslangan xom – ashyolardan qo‘llanilganda va to‘rlar paketi (filtr) ning tiqilib qolishi tufayli yuz berishi mumkin.

Bunday holatlarda xom–ashyoni boshqa partiyasiga almashtirish, to‘r – panjarani tozalash yoki boshqasiga almashtirish yo‘li bilan bu hodisani oldini olish mumkin.

Ekstruziyalangan buyumlarda gelsimon qo‘shimchalar, pufakchalar va majaqlangan joylar paydo bo‘lishi mumkin.

Ko‘pgina holatlarda ekstruziyalash usulida olingan buyumlarda suyuqlanishga ulgurmagan, tirishib qolgan gelsimon zarrachalar, qo‘shimchalar, havo yoki gazalar bilan to‘lgan pufakchalar, pachaq yoki ezilgan joylar ham paydo bo‘lishi mumkin.

Birjinslimas xom – ashyolardan foydalanilganda (namlik, begona qo‘shimchalar, uchuvchan moddalarning miqdori oshganda), ekstruzion kallakning harorati pasayganda, yoki, aksincha, oshganda, buyumda yuqorida qo‘rsatilgan nuqsonlarning miqdori oshib boradi.

Bunday holatlarda xom – ashyoni boshqa partiyasiga almashtirish yo‘li bilan bu muammoni echish mumkin.

Buyum yuzalarida yaxlangan yoki qotib qolgan joylar paydo bo‘lishi mumkin.

Suyuqlanmani silindrdan chiqishidagi harorati va kallakdagi harorat past bo‘lganda, sovutuvchi kuydirmaga suv ko‘proq berilganda, buyum yuzalarida yaxlangan yoki qotib qolgan joylar paydo bo‘lishi. Bu muammoni sovutuvchi suv miqdorini kamaytirish, kallak hamdasilindrda haroratni rostlash yo‘li bilan echish mumkin.

Buyum yuzalaridagi to‘lqinsimon burmalar qaysi holatda paydo bo‘lishi mumkin

Ekstruziyalangan buyumlarda ko‘pincha to‘lqinsimon burmalar ham paydo bo‘ladi. Agar kallakdan chiqadigan suyuqlanma bir tekis chiqa olmasa (ya’ni, pulsatsiyalanib qolsa), suyuqlanma ortiqcha qizigan bo‘lsa va buyum bir tekis sovutilmasa, unda olinadigan buyum yuzalarida to‘lqinsimon burmalar paydo bo‘lishi mumkin.

Bu muammoni chervyakning aylanish chastotasini o‘zgartirish, buyumni cho‘zish tezligini o‘zgartirish, isitish va sovutish haroratlarni rostlash yo‘li bilan echish mumkin.

Buyumning bo‘ylama kesimida yupqalanishlar yuz berishi mumkin.

Uzluksiz ekstruziyalash usulida olinadigan buyumlarning bo‘ylama kesimida yupqalanishlar, ya’ni qalinlikning o‘zgarib turish holatlari ham kuzatiladi. Agar kallakdan chiqadigan suyuqlanma bir tekis chiqa almasa, to‘r – panjara tiqilib qolgan bo‘lsa, shnekning aylanish chastotasi o‘zgarib tursa, buyumning cho‘zish tezligi o‘zgarib tursa, unda buyum qalinligining o‘zgarib turish holatlari kuzatiladi. Bu muammoni kallak teshigini kalibrlash va to‘r – panjarani almashtirish yo‘li bilan echish mumkin.

Buyumning ko‘ndalang kesimida yupqalanishlar yuz berishi mumkin.

Agar ekstruzion kallakdagi chiqish teshigi noto‘g‘ri kalibrlangan bo‘lsa va to‘r – panjara tirqishlarining bir qismi begona qo‘shimchalar bilan berkitilgan bo‘lsa,

unda ekstruziyalash usulida olingan buyumlarning ko'ndalang kesimida ham yuqullanishlar yuz berishi mumkin.

Bu muammoni to'r – panjarani almashtirish yo'li bilan echish mumkin.

Ekstruziyalash usulida olingan buyumlarning rangi o'zgarishi mumkin.

Odatda, o'tkazgichlarni qoplama qolishda va, umuman, rangli buyumlar ishlab chiqarishda plastmassa tarkibiga bo'yatgichlar kiritiladi. Agar mana shu bo'yatgichlar yoki pigmentlar issiqlik ta'sirida chidamsiz bo'lsa va ekstruziyalash jarayoni katta tezlik bilan amalga oshirilsa, unda olinadigan buyumning rangi o'zgarishi mumkin.

Bu hodisani qayta ishlash haroratini pasaytirish va bo'yatgich (pigment) ni boshqa turiga almashtirish yo'li bilan bartaraf etish mumkin.

Ekstruziyalangan buyumlar bo'ylama bo'ylab qiyshayib qolishlari ham mumkin.

Ko'pgina holatlarda ekstruziyalash usulida olingan buyumlar (xususan, shlanglar, quvurlar, varaqalar) bo'ylama bo'ylab (ya'ni, ekstruziyalash yo'nalishida) qiyshayib qolishlari ham mumkin. Natijada ulardan foydalanib bo'lmaydi. Ular texnologik chiqindi bo'lib qolishlari mumkin.

Buning asosiy sababi – buyumni sovutish etarli darajada amalga oshirilmaganligi, ichki qoldiq kuchlanishlar kuchayganligi va ekstruderni shakl beruvchi kallakka to'g'ri o'rnatilmaganligi bo'lishi mumkin.

Bu muammoni shakllantiruvchi kallak chizig'iga agregatni perpendikulyar tarzda o'rnatish va sovutuvchi suvni ko'proq etkazib berish yo'li bilan echish mumkin.

Ekstruziyalangan buyumlarning mustahkamligi ko'ndalang yo'nalishda pasayishi mumkin.

Agar xom – ashyo yaxshi aralashtirilmagan bo'lsa (xususan, PVX ni), buyumni cho'zish tezligi oshsa va u etarli darajada sovutilmasa, unda buyumning mustahkamligi ko'ndalang yo'nalishda (ya'ni, ekstruziyalash yo'nalishiga teskari yo'nalishda) pasayishi ham mumkin.

Bu muammoni buyumni cho‘zish tezligini kamaytirish, uni tortib oluvchi valiklar tezligini rostdash va ekstruderssilindrida bosimni oshirish yo‘li bilan echish mumkin.

Ekstruziyalangan buyumlarning mustahkamligi bo‘ylama bo‘ylab pasayishi ham mumkin.

Ekstruziyalangan buyum mustahkamligining bo‘ylama bo‘ylab pasayish hollari ko‘pincha yassi va engli pardalarda, varaqa va quvurlarda uchraydi.

Buning asosiy sababi – buyumni bo‘ylama bo‘ylab cho‘zish tezligi etarli darajada bo‘lmaganligidadir.

Bu muammoni buyumni cho‘zish tezligini oshirish, ya‘ni tortib oluvchi valiklarning aylanish chastotasini oshirish yo‘li bilan echish mumkin.

Plastmassa quvurlari ishlab chiqarishda paydo bo‘ladigan nuqsonlar va ularni bartaraf etish yo‘llari

Ekstruziyalash usulida olinadigan turli diametrli quvurlarda quyidagi nuqson (defekt) lar bo‘lishi mumkin.

1. Quvurning ichki va tashqi yuzalarida g‘adir – budirliklar bo‘lishi mumkin.
2. Quvurning ichki va tashqi diametrlari loyihadagi ichki va tashqi diametrlarga mos kelmasligi mumkin.
3. Quvur devorining qalinligi loyihadagi qalinlikdan katta yoki kichik bo‘lishi mumkin.
4. Quvur tuxumsimon va ellipssimon bo‘lib qolishi mumkin.
5. Quvurda kichik yorishma va tirqishchalarga boy bo‘lgan chok paydo bo‘lishi mumkin.

Quvurning ichki yuzalarida g‘adir – budirliklar paydo bo‘lishi mumkin.

Agar suyuqlanmaning harorati oshsa va kiydirmada havo bosimi o‘zgarib tursa, unda quvurning ichki yuzalarida g‘adir – budirliklar paydo bo‘lishi mumkin.

Bu muammoni suyuqlanma haroratini pasaytirish va kiydirmada havo bosimini rostdash yo‘li bilan echish mumkin.

Quvurning tashqi yuzalarida ham g‘adir – budirliklar paydo bo‘lishi mumkin.

Agar dorniga xomashyo quyilsa, unda quvurning tashqi yuzalarida g'adir – budirliklar paydo bo'lishi mumkin. Bu muammoni kallakning oxirgi qismida haroratni pasaytirish yoki shnekni sovutish yo'li bilan echish mumkin.

Quvurning tashqi diametri uning loyihadagi diametridan kattaroq bo'lishi mumkin.

Kiydirmada havo bosimi katta bo'lganda yoki kiydirmadagi kalibrlanuvchi teshik katta bo'lganda, quvurning tashqi diametri biroz kattaroq bo'lishi mumkin.

Bu muammoni havo bosimini pasaytirish va kiydirmani o'zgartirish (almashtirish) yo'li bilan echish mumkin.

Quvurning ichki diametri uning loyihadagi diametridan kichikroq ham bo'lishi mumkin.

Kiydirmadagi kalibrlanuvchi teshikning diametri kichik bo'lganda, kiydirmada havo bosimi kichik yoki o'zgarib turganda, quvurning ichki diametri uning loyihadagi diametridan kichikroq bo'lishi mumkin.

Bu muammoni kiydirmada havo bosimini oshirish yoki havo chiqishini oldini olish va kiydirmani almashtirish yo'li bilan echish mumkin.

Quvur devorining qalinligi loyihadagi qalinlikdan katta bo'lishi mumkin.

Quvurni tortish tezligi kichik va shnekning aylanish chastotasi katta bo'lganda, quvur devorining qalinligi uning loyihadagi qalinligidan katta bo'lishi mumkin.

Bu muammoni quvurni tortish tezligini oshirish va shnekning aylanish chastotasini pasaytirish yo'li bilan echish mumkin.

Quvur devorining qalinligi loyihadagi qalinlikdan kichik bo'lishi ham mumkin.

Quvurni tortish tezligi katta bo'lganda, mundshtuk va dorn orasidagi oraliq kichik va chervyakning aylanish chastotasi kichik bo'lganda, quvur devorining qalinligi loyihadagi qalinligidan kichik bo'lishi mumkin.

Bu muammoni quvurni tortuvchi moslamaning tezligini pasaytirish, dornni almashtirish va chervyakning aylanish chastotasini oshirish yo'li bilan echish mumkin.

Ko'pgina hollatlarda ishlab chiqarilgan quvur egilib, tuxumsimon yoki ellipssimon bo'lib qoladi.

Agar sovutuvchi suvli vannadagi rezina qistirmalarning tirqishlari o'zgargan bo'lsa va quvur bir tekis sovutilmasa, unda quvur egilib, tuxumsimon yoki ellipssimon bo'lib qolishi mumkin.

Bu muammoni qistirmalarni yangisiga almashtirish va quvurni bir tekis sovutish yo'li bilan echish mumkin.

Ishlab chiqarilgan plastmassa quvurlarida yorishma va tirqishchalarga boy bo'lgan chok paydo bo'lishi mumkin.

Suyuqlanma dorn ushlagichdan o'tgandan keyin, tabiiyki, kichik – kichik oqimchalarga bo'linadi va keyinchalik ular o'zaro birlashadi va natijada chok hosil bo'ladi. Quvurlarning eng nozik va nuqsonlarga boy bo'lgan joyi-suyuqlanma oqimchalarining birlashishidan hosil bo'ladigan chok hisoblanadi. Agar ushbu oqimchalar o'zaro yaxshiroq tutashmagan bo'lsa, hosil bo'lgan chokda yorishma va tirqishchalar paydo bo'lishi mumkin. Bu muammoni ekstruziyalash haroratini oshirish yoki suyuqlanmani chiqish tezligini pasaytirish, ekstruderni shakl beruvchi qismining uzunligini oshirish hisobiga kallakda bosimni oshirish yo'li bilan echish mumkin.

2.4. Ishlab chiqarishda sarf bo'ladigan xomashyo va materiallarni sarf balansi

Polivinilxloriddan quvvati $Q = 800000$ pm/yil bo'lgan sovuq suvga muljallangan truba ishlab chiqarishda sarf buladigan xom-ashyo va materiallarning moddiy balansini xisoblaymiz.

Moddiy balans texnologik jarayon boskichlari buyicha xisoblanadi.

Ekstruziya jarayonida texnologik sxema kuyidagi boskichlardan iborat buladi:

1. Xom-ashyoni tayyorlash;
2. Polivinilxloridni transportirovka kilish;
3. Polimer massasini ekstruderning halqasimon teshigidan siqib chiqarish;
4. Kalibrlash;
5. Trubani sovutish;
6. Tayyor maxsulotni ma'lum uzunlikdagi bo'laklarga kesish yoki g'altaksimon barabanlarga o'rash.
7. Tayyor maxsulotni omborga junatish.

Maxsulotni ishlab chikarishdagi texnologik yo'qotishlar texnologik jarayonning barcha bosqichlarida hisobga olinadi va oxirida maxsulotning sof og'irligi hisoblanadi.

Endi yukoridagilarga asoslanib, (loyihalash kerak bo'lgan) yiliga 800000 pm/yil polivinilxlorid trubasini olish uchun texnologik boskichlardagi yo'qotishlar inobatga olingan xolda kerak bo'ladigan xom-ashyo miqdorini aniqlaymiz:

Pvx	70%
Mel	26,9 %
Stabilizator	2%
TO ₂	1 %
Bo'yoq	0,1 %

1 p/.....0,7 kg

80000 p/m.....x kg

X = 56000 kg yoki 56 tonna xom ashyo kerak bo'ladi.

Yo'qotishlar:

Uchuvchi moddalar.....	0,005 %
Qadoqlash	0,005 %
Drabilka/Granulani maydalash.....	0,01 %
Trasportirovka.....	0,02 %
Jami:.....	0.04 %

100%.....56 t

0,04%.....x

X=0,024 t

Biz olishimiz kerak bo'lgan 80000p/m quvur olish uchun jami kerak bo'ladigan xomashyo miqdori:

$56 + 0,024 = 56,024$ t

100%.....56,024 t

70%.....x

X=39,2168 t PVX

100%.....56,024 t

26,9%.....x

X=15,07 t mel

100%.....56,024 t

2%.....x

X=1,12 t stabilizator

100%.....56,024 t

1%.....x

X=0,56 t TO₂

100%.....56,024 t

0,1%.....x

X=0.056 t bo'yoq

Xomashyo	Tonna	%
PVX	39,2168	70
Mel	15,07	26,9
Stabilizator	1,12	2
TiO ₂	0,56	1
Bo'yoq	0,056	0,1
Jami:	56,024	100

Ushbu ekstruderdan 1 daqiqada 0.24 p/m quvur ishlab chiqariladi. 8 soatda esa 115.2p/m quvur ishlab chiqariladi. Bizga kunlik, oylik va yillik kerak bo'ladigan xomashyo miqdori quyidagi jadvalda keltirilgan: (1 p/m quvur massasi 700 gramm.)

1kun uchun	1oy uchun	1 yil uchun
115.2 p/m	3456 p/m	41472 p/m

Shundan:

Xomashyo	1kun uchun (t.da)	1oy uchun (t.da)	1 yil uchun (t.da)
PVX	80.64	2419.2	29030.4
Mel	30.9888	929.664	11155.968
Stabilizator	2.304	69.12	829.44
TiO ₂	1.152	34.56	552.96
Bo'yoq	0.1152	3.456	55.296
Jami :	115.2	43200	518400

Mehnat fondi hisobi

Loyihalashda berilgan yillik ishlab chiqarish unumdorligidan, hamda ekstruderni ishlab chiqarish unumdorligidan kelib chiqib, ushbu jihozning texnologik jarayonda ishlatilishi lozim bo'lgan soni hisoblab topiladi. Biz loyihada ishlab chiqarilishi ko'zda tutilgan mahsulotni ishlab chiqarish korxonasida uzluksiz amalga oshirilishini bilgan holatda ushbu hisob ishlarini bajarishimiz zarur. Bir yil davomida 365 kun bo'ladigan bo'lsa, shundan 350 kuni uzluksiz ish kuni. Undan:

8 kun umumxalq bayrami

7 kun jihoz tamiralshga

Ekstruder va xomashyo hisobi

Ekstuderdan

1 daqiqada 0.24 p/m

1 soatda 14.4 p/m

8 soatda 115.2 p/m

1 kunda:

	1-smena	2-smena	3- smena
1 kun	115.2 p/m	230.4 p/m	345.2 p/m

Biz loyihalayotgan ekstruderning ishlab chiqarish quvvati yiliga 80000 p/m quvur ishlab chiqarishga mo'ljallanganligini inobatga olib bir kunlik ish vaqti va kerakli xomashya miqdorini hisoblaymiz. Agar biz loyihalayotga ekstruder bir kunda 8 soatdan ikki smenada 16 soat ishlasa, bu ekstruderning bir kunlik ish unumdorligi 230.4 p/m bo'ladi.

80000 p/m -----350kun

230.4 p/m-----x kun

X= 1kun

2.5. Issiqlik balansi va mexanik mustahkamligini hisoblash

Ekstruderning issiqlik balansini hisoblashdan maqsad, tanlagan jihozdagi issiqlik almashinish yuzasini yoki isitkichlarning quvvatini aniqlashdir. Bundan tashqari energiya sarfi aniqlanadi.

$$Q = 180 \text{ kg/s}$$

$$\varnothing = 90 \text{ mm}$$

$$T_{\text{yuk}} = 70^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{doz}} = 190^{\circ}\text{C}$$

Issiqlik balansini hisoblashda qulaylik tug'dirish maqsadida quvvat birliklaridan foydalanamiz. Dastlab issiqlik balansini hisobini tuzamiz.

$$N_{\text{mex}} + N_{\text{nagr}} = N_{\text{G}} + N_{\text{pot}} + N_{\text{oxl}}$$

N_{mex} – chervyakning mexanik ishlashi hisobiga ajralib chiquvchi issiqlik, Vt .

N_{nagr} – mashina material silindridagi elektr qizdirishlar quvvati, Vt .

N_{G} – silindr ichidagi qo'shimchalarni qizdirish uchun talab etiladigan quvvat, Vt .

N_{pot} – silindr sirt yuzasi orqali atrof – muhit havosiga issiqlik yo'qotish, Vt .

N_{oxl} – chervyak ichki kanali dagi va material silindrni yuklash zonasidagi sovutuvchi suvni qizdirish uchun sarf bo'luvchi quvvat, Vt .

Issiqlik balansi bosqichlarini aniqlash

$$N_{\text{meh}} = N_1 + N_2$$

Bu erda:

N_1 – kanal bo'ylab polimerni itarish uchun chervyak sarflagan quvvat, Vt

N_2 – silindr ichki devori bilan vitokning eng tepasi orasidagi bo'shliqdan polimerni siqib chiqarish uchun sarf bo'ladigan quvvat, Vt

N_1 va N_2 larni D.D.Riyabinin va Yu.E.Lukachlarning kitobida keltirilgan formulalar orqali aniqlash mumkin yoki quyidagi emperik formula orqali ham aniqlasa bo'ladi. 182-183 betlar.(см. Литература к приложению):

$$N_{\text{mex}} = 3.2 \cdot 10^{-4} Q S_p (T_2 - T_1)$$

$$N_{\text{mex}} = 3.2 \cdot 10^{-4} \cdot 80 \cdot 1.5 (190 - 70) = 10.4 \text{ Vt}$$

Bu erda:

Q –ekstruderning unumdorligi, kg/soat;

S_p –qo'shimchalarning solishtirma issiqlik sig'imi, J/kg · K;

T_2 va T_1 – yuklash va dozalash zonalarida qo'shimchalarning xarorati, K;

N_{nagr} – mashina material silindridagi elektr isitkichlar quvvati, Vt

$$N_G = 180 \cdot 1.5 \cdot (190 - 70) \cdot 1/3600 = 9 \text{ Vt}$$

N_{pot} – silindr yuzasidan atrof muhitga yo'qoloishi uchun sarflanuvchi quvvat, Vt

$$N_{\text{pot}} = F \alpha \Delta T$$

Bu erda:

F – silindr tashqi yuzasi maydoni (issiqlik izolyasiyasi bo'yicha), m^2 ;

α – issiqlik berish koeffitsienti, $\text{Vt}/\text{m}^2\text{K}$;

ΔT – tashqi issiqlik yuzasi bilan atrof – muhit orasidagi temperaturalar farqi, K.

Avval F topiladi:

$$F = \pi d^2/4 = 3.14 \cdot 0.025^2/4 = 0,0196 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 190 - 25 = 165^\circ\text{C}$$

$$\alpha = 9,74 + 0,07 \cdot \Delta T = 21,29 \text{ Vt}/\text{m}^2\text{K};$$

$$N_{\text{pot}} = F \cdot \alpha \cdot \Delta T = 0,0196 \cdot 21.29 \cdot 165 = 68.5 \text{ Vt}$$

$$\text{So'ngra } N_{\text{oxl}} = G_V \cdot S_V \cdot \Delta T_V \text{ topiladi.}$$

Bu erda:

G_V – sovituvchi suv sarfi, l/s;

S_V – suvning issiqlik sig'imi, J/kg · K;

ΔT_V – sovituvchi suvning boshlanish va oxirgi harorati farqi, K.

$$G_V = f \cdot \rho \cdot V = 1 \cdot 1 \cdot 0.5 = 0.5 \text{ l/sek}$$

f - trubkaning qirg'im yuzasi, m²

V – suvning oqish tezligi, m/sek

ρ - suvning zichligi, kg/m³

$$N_{\text{oxl}} = 0.5 \cdot 4.18 \cdot 6 = 12.54 \text{ Vt}$$

Mashina material silindridagi elektr isitgichlar quvvati, Vt

$$N_{\text{nagr}} = N_G + N_{\text{pot}} + N_{\text{oxl}} - N_{\text{mex}} = 9 + 68.5 + 12.54 - 10.4 = 79.64 \text{ Vt}$$

$$110 = N_{\text{fakt}} \geq N_{\text{rasch}} = 90.04$$

$$N_{\text{mex}} + N_{\text{nagr}} = N_G + N_{\text{pot}} + N_{\text{oxl}}$$

$$(10.4 + 79.64) = (9 + 68.5 + 12.54)$$

$$90.04 = 90.04$$

Mexanik hisob

Chervyakni mustahkamlikka, egiluvchanlikka, ma'lum texnologik rejimga ishlashga moyilligini bilish uchun chervyakning mexanik hisobini ishlab chiqamiz. Chervyakning konus holatiga ega bo'lib unga o'q kuchlanishini(P), qo'yilgan va bir tekisda(q) kuchlanish chervyak bo'ylab tarqalgan va aylanish momenti qo'yilgan.

Demak, murakkab kuchlanish holatida bo'lib quyidagi ko'rsatkichlar bilan ish olib boramiz.

Q – quvvati 180 kg/c

$\varnothing_{\text{shnek}} - 90 \text{ mm}$ yoki 0.09 m

$L_{\text{shnek}} - 20 \cdot 90 = 1800 \text{ mm} = 1.8 \text{ m}$

$\omega_p - 160 \text{ ayl/min}$

H – 110 kvт

$C_{\text{PVX}} - 1.5 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$

$T_1 - 70^\circ \text{ C}$

$T_2 - 190^\circ \text{ C}$

$$\tau_{\text{ekv}} = \sqrt{\left(\tau_{sj} + \tau_{iz}\right)^2 + 4\tau_{kr}^2} \leq [\tau]$$

$$1. \tau_{sj} = \frac{P}{F} = \frac{0.0782}{0.00687} = 11.39 \text{ Pa} \text{ } 11 \text{ MPa}$$

Bu yerda:

$$F = \frac{\pi (D_{sr}^2 - d_1^2)}{4} = \frac{3.14 \cdot (0.095^2 - 0.016^2)}{4} = 0.00687 \text{ m}^2$$

$$D_{sr} = D - d_1 = 0.11 - 0.016 = 0.095 \text{ m}$$

$$d_1 = (0.12: 0.16) \cdot D = 0.15 \cdot 0.11 = 0.016 \text{ m}$$

$$d_1 = 0.016 \text{ m truba diametri}$$

$$P = \Delta P \frac{\pi D^2}{4} = 8.24 \frac{3.14 \cdot 0.11^2}{4} = 0.0782 \text{ m}$$

$$\Delta P = g \cdot H \cdot \rho = 9.81 \cdot 0.60 \cdot 1.4 = 8.24 \text{ m}$$

Bu yerda:

$$g = 9.81$$

$$\rho_{PVX} = 1.4 \text{ g/sm}^3$$

$$H = 0.60 \text{ m}$$

$$2. \tau_{iz} = \frac{M_{iz}}{W} = \frac{1207.44}{2.69 \cdot 10^{-4}} = 4488625 \text{ Pa} = 45 \text{ MPa}$$

τ_{iz} = egilishdagi kuchlanish;

Bu yerda:

$$M_{iz} = \rho_{stal} \cdot V = 7800 \cdot 0.155 = 1207.44 \text{ Pa/m}^3$$

$$V = S \cdot L = 0.086 \cdot 1.8 = 0.155$$

$$\rho_{stal} = 7500 \div 7800$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 0.11^2}{4} = 0.086$$

$$L = 20 \cdot D = 20 \cdot 90 = 1800 \text{ mm} = 1.8 \text{ m}$$

$$W = \frac{\pi D_{sr}^3}{32} = 0.1 \cdot \pi \cdot D_{sr}^3 = 0.1 \cdot 3.14 \cdot 0.095^3 = 2.69 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$3. \tau_{kr} = \frac{M_{kr}}{W_p} = \frac{0.0648}{1.46 \cdot 10^{-4}} = 44 \text{ MPa}$$

$$W_p = \frac{\pi D^3}{16} = 0.2 \cdot D^3 = 0.2 \cdot 0.09^3 = 1.46 \cdot 10^{-4} \text{ MPa}$$

$$M_{kr} = \frac{N}{W_2} = \frac{10.368}{160} = 0.0648 \frac{\text{kvt}}{\text{ob}} \text{ min} \square$$

$$N = 3.2 \cdot 10^{-4} \cdot (T_2 - T_1) = 3.2 \cdot 10^{-4} \cdot 180 \cdot 1.5 \cdot (190 - 70) = 10.368 \text{ kvт}$$

$$\tau_{ekv} = \sqrt{(\tau_{sm} + \tau_{iz})^2 + 4\tau_{kr}^2} = \sqrt{(11 + 45)^2 + 4 \cdot 44^2} = \sqrt{9890} = 99.45 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ekv} = 99.45 \text{ MPa} \leq [\tau] = \text{shart bajarildi.}$$

2.6 Atrof-muhit muhofazasi

Atrof-muhitni muhofaza qilish, tabiiy resurslardan tejamkorona va oqilona foydalanish, chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalarni ishlab chiqarish korxonalarida keng joriy etish kabi masalalar eng muhim va o'z echimini kutayotgan umumdavlat vazifalariga kiradi. Respublikamiz va xususan, viloyatimiz miqyosida jiddiy va keskin ekologik vaziyatlarni vujudga kelishining asosiy sababi - ishlab chiqarish ushish sur'atlarining tabiatni muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirish sur'atlaridan bir necha marotaba yuqoriligidadir. Ushbu maqsadlar uchun ajratilayotgan mablag'lar (u milliy daromadning 1,5-2% ni tashkil etadi) kerakli miqdorga nisbatan bir necha o'nlab marotaba kamdir. Rivojlangan mamlakatlarda esa bu ko'rsatgich korxona mablag'ining 25-30% ni tashkil etmoqda.

Ekologik ahvolni sog'lomlashtirish, atrof-muhitni muhofaza qilish iqtisodiy, ijtimoiy-siyosiy va boshqa omillarga bog'liq.

Plastmassalarni qayta ishlashda atrof-muhitni ifloslantiruvchilarga quyidagilar kiradi: harorat va mexanik kuch ta'sirida polimerlar destruksiya uchrab har xil gazlar ajralib chiqishi; polimer kompozitsiya tarkibiga kiruvchi plastifikatorlar, erituvchilar, choklanish kimyoviy reaksiyalar harorat tufayli uchuvchan modda hosil bo'lishi.

Plastmassalardan buyum olishda (brak, listniki va boshqalar hisobiga) qattiq chiqindilar hosil bo'ladi. Termoplastlarni maydalab (plyonka, list, buyumlar) mahsus uskunalarda granulyator yordamida granulga aylantirib toza material bilan qo'shib qaytadan buyum olish uchun qaytadan ishlatish mumkin, ammo termoreaktiv qattiq chiqindilarni qayta ishlash ancha qiyinroq. bo'larni havo tozaligiga ta'siri bor. Polietilen plyonkalarni qayta ishlash aglomeratsiyalash orqali ham qaytadan foydalansa bo'ladi.

Polimerlardan kompozitsiya tayyorlashda kukun holda har xil to'ldiruvchilar qo'shiladi (saja, karbonat kaltsiy va boshqalar), bo'lar changlanib odamning ishlayotgan muhitiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Plastmassalarni qayta ishlash odatda yuqori haroratda olib boriladi, quritish uchun yuqori chastotali elektr toki, infrakizil nurlovchilar (izluchitelъ) qo'llaniladi. Bundan himoya qilish zarur shartlar qatoriga kiradi.

Bilib quyish kerakki, plastmassa chiqindilarini yoqish mutlaqo mumkin emas, chunki hosil bo'ladigan gaz zaharlidir. Erga ko'mish ham yaramaydi, chunki plastmassa chirimaydi, suvga ham tashlab bo'lmaydi, chunki ular suvdan engil, suv ustida neft singari suzib yuradi.

Ishlab chiqarishdagi atrof-muhit muhofazasi — bu muhim sanitariya gigiena xarakteristikadir; mehnat sharoiti ishchining holiga, ishchanligiga va uning mehnat unumdorligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Demak, ishchining hayot faoliyati xavfsizligini ta'minlash katta ahamiyatga egadir.

Atrof-muhitni quyidagi ko'rsatkichlar bilan xarakterlash mumkin: ish joyidagi havo harorati bilan (optimalъ ko'rsatkich 20-25oS ni tashkil etadi); nisbiy namlik (40-60%); havoning harakat tezligiga (0, 2-0, 4m/s); barometrik bosim (normal 101,3kPa); hamda isitayotgan asboblarni issiqlik nurlanishi.

Ishchining hayot faoliyati meterologik sharoitlarga ham bog'liqdir. Masalan, ishchining termoregulyasiyasi (odam tanasidagi haroratning doim bir xil bo'lib turishiga xizmat qiladigan fiziologik jarayonlar) ko'rsatkichi muhim o'rinni egallaydi.

Termoregulyasiya tufayli odam organizmidan ortiqcha issiqlikni chiqarib yuboradi (masalan, odam dam olayotganda bu ko'rsatkich 300 kdj/soat ni tashkil qilsa, u og'ir ish bilan band bo'lganda 1700 kDj/soatni tashkil qiladi).

Ishchining ish sharoitiga salbiy ta'sir qiluvchilardan ish zonasidagi havoda zaharli gazlarning to'planishidir. Buning chegaraviy ruhsat etilgan konsentratsiyasi PDK ko'rsatkichi orqali nazorat qilinadi.

**Plastmassalarni qayta ishlash sexlarida ishchi zonasida havodagi changni
chegaranish konsentratsiyasi (PDK):**

Moddalar	PDK, mg/m ³	Xavflilik sinfi
Polivinilxlorid	6	3
Aminoplastlar	6	3
Polipropilen	10	3
PEND	10	3
Voloknit	8	4

**Termoplast va rektoplastlarni qayta ishlash vaqtida ajralib chiqishi mumkin
bo'lgan moddalar**

Plastmassalarning turi	Zaxarli moddalar	PDK mg/m ³	Xavflilik sinfi
Polivinilxlorid	Dibutilftalar	0,5-1,0	2
	Vodorod xloridi	5,0	2
	Vinil xlorid	0,1	2
	PVX-aerozol	6,0	3
Poliamidlar	Kaprolaktam(aerozol)	10,0	3
	Ammiak	20,0	4
	Geksametilen-diamin	0,1	1
	Uglerod oksidi	20,0	4
Fenoplastlar	Karbon oksidi	20,0	4
	Fenol	0,3	2
	Fenoplast aerozoli	6,0	3
	Formaldegid	0,05	1
	Vodorod xloridi	5,0	2
	Benzol	5,0	2
Polipropilen	Formaldegid	0,5	2
	Polipropilen		
	nestabilizirovanny	10,0	3
	Uglerod oksidi	20,0	4

Polietilen	Formaldegid	0,5	2
	Uglerod oksidi	20,0	4
	Atsetaldegid	5,0	3
	Sirka kislotasi	5,0	3
	PE-ND (aerozol)	10,0	3
Polietilen-ftalat	Atsetaldegid	5,0	3
	Uglerod oksidi	20,0	4
	Tereftal kislotasi	0,1	1
	Dimetilteriftalat	0,1	1

Hamma zaharli moddalar xavfliligiga qarab 4 sinfga bo'lingan:

1-haddan tashqari xavfli

2-yuqori xavfli

3-o'rtacha xavfli

4-kam xavfli

Hamma moddalar ichida ko'proq fenol va formaldegid ish sharoitiga o'z salbiy ta'sirini ko'rsatadi.

Ish zonasida ishchining shovqin, vibratsiya va boshqa ish unumdorligiga va ishchi sog'ligiga salbiy ta'sir qiluvchi faktorlarni oldini olish kerak.

Xavo bo'shlig'ining ifloslanishi xam respublikada ekologik xavfsizlikka solinayotgan taxtiddir.

Tabiiy resurslarni muxofaza qilishning asosiy vazifalaridan biri atmosfera xavosini sanoat korxonalari chiqindilaridan ifloslanishidan muhofaza qilish hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasining "Atmosfera havosini muhofaza qilish tug'risida"gi qonuniga muvofiq atmosfera havosi tabiiy resurslarining tarkibiy qismi bulib u umummilliy boylik hisoblanadi va davlat tomonidan muhofaza qilinadi. Korxonalarni o'rab turadigan yoki ularning yaqinida joylashgan aholi punktlarining atmosfera havosidagi ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi amaldagi sanitariya me'yorlari qoidalari va gigiena normativlarida belgilangan miqdorlardan oshmasligi kerak.

Faoliyati atmosfera havosiga ifloslantiruvchi moddalar chiqarish bilan bog'liq bulgan korxonalar ishlab chiqarishlarning rahbarlari O'zbekiston Respublikasining "Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida" gi Qonuniga muvofiq quyidagilarni bajarishga majburdirlar:

Tabiatni muhofaza qilish davlat qumitasi va sanitariya nazorati organlari bilan kelishilgan holda ifloslantiruvchi moddalar chiqarishni kamaytirish chiqindilarni tozalash inshootlari uskunalari va apparatlarining uzluksiz samarali ishlashini ta'minlash ularni soz xolatda saqlash va ularning ustidan nazorat qilishga qaratilgan tashkiliy-texnik va boshqa tadbirlar rejalarini ishlab chiqish.

Atmosferaga chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar miqdori va tarkibini hisobga olish va muntazam nazorat qilish.

Atmosferani ifloslantiruvchi moddalarning chegaraviy yo‘l qo‘yiladigan chiqindilarini ishlab chiqish va ularni o‘z vaqtida o‘rnatilgan tartibda kelishishni ta‘minlash. Atmosfera havosiga zararli aralashmalarning birvarakayiga chiqishi holatlari to‘g‘risida tabiatni muhofaza qilish davlat qumitasi va sanitariya nazorati organlariga xabar berish shunga o‘xshash vaziyatlarning oldini olishga doir tadbirlar ishlab chiqish. Bir vaqtning o‘zida gaz-chang tutib qoluvchi qurilmalarni rekonstruksiya qilmasdan turib chiqadigan gazlar yoki ularning tarkibidagi zararli moddalar konsentratsiyalari hajmining oshishi bilan bog‘liq texnologik agregatlar unumdorligini oshirish taqiqlanadi. Atmosfera havosini ifloslanishi xavfi bulgan barcha manbalardan chiqayotgan sanoat chiqindilari ustidan doimiy nazorat. Tabiatni muhofaza qilish davlat qumitasi va sanitariya nazorati organlaridan tashqari korxonalarning o‘z kuchi va mablag‘lari bilan ham amalga oshiriladi. SHu maqsadda korxonada zamonaviy kimyoviy va fizik-kimyoviy tahlil vositalari bilan jihozlangan maxsus laboratoriyalar bo‘lishi kerak. Namuna olish nuqtalari va davriyligi xavfsizlik texnikasi bulimi tomonidan rejalashtirilishi Davlat sanitariya-epidemiologiya nazorati organlari bilan kelishilishi va korxonaning bosh muxandisi tomonidan tasdiqlanishi kerak.

Sanoat chiqindilarini ko‘mib tashlash 10-12 m gacha chuqurlikdagi kotlovanlarda maxsus taralarga va temir beton rezervuarlariga (o‘ta xavfli chiqindilar) solib amalga oshiriladi. Ko‘mib tashlash joylari o‘rnatilgan tartibda tanlanadi. Qattiq sanoat chiqindilarining ba‘zi turlari ularning zaharliligi tufayli maxsus inshootlarda zarasizlantirilishi lozim. Bunday inshootlar zaharli chiqindilar chiqaradigan korxona tarkibida va uning hududida joylashgan bo‘lishi mumkin. Zaharli sanoat chiqindilari shuningdek markazlashtirilgan holda poligonlarda va qayta ishlash va neytrallashtirish stansiyalarda joylashtirilishi qayta ishlanishi va neytrallanishi mumkin. Maxsus poligonlar ikki turda bo‘ladi: bir turdagi chiqindilarni faqat ko‘mib tashlash yoki kimyoviy usul yordamida zararsizlantirish uchun, shuningdek kompleks poligonlar. Biron bir moddaning chegaraviy mumkin bo‘lgan miqdori deganda moddaning inson ish qobiliyati, salomatligi va kayfiyatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmaydigan konsentratsiyasi tushuniladi. Atmosferaga chiqayotgan turli zaxarli moddalarning zaxarlilik darajasi ularning 1 m³ xavodagi milligramm miqdorini aniqlash yo‘li bilan belgilanadi [mg/m³].

III. Hayot faoliyati xavfsizligi.

1. Hayot faoliyati xavfsizligi - insonni ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan va bog'liq bulmagan faoliyatda uning atrof-muhitga antropologik ta'sirini xisobga olgan holda xavfsizligini ta'minlovchi bilimlar tizimini tushunamiz. Hayot faoliyati xavfsizligi har qanday yo'nalish buyicha o'zini izlanish ob'ektiga maqsad va vazifasiga hamda metodologik yo'lga bog'liq. Xavfsizlik deganda biz inson hayot faoliyati davomida mavjud bo'lgan salbiy omillarni ta'sir etimolini ma'lum darajada yoki butkul bartaraf qilinganini tushunamiz.

Tashqi muhitni muhofaza qilish muammosi bugungi kunning muammosi emas. Insoniyat taraqqiyotining turli bosqichlarida bu muammolar har turli qirralari bilan ko'rinish berib kelgan. Masalan, o'rta asr boshlarida jahonning katta shaharlarida isinish uchun va boshqa maqsadalar uchun tosh ko'mirdan foydalanish boshlangan kezlarda bu shaharlar tutunning ko'payib ketishi natijasida odamlar tutunga qarshi kurash e'lon qilgani haqida ma'lumot bor.

Hozirgi iqtisodiy kurashish davrida avtomobilsozlikning rivojlanishi tufayli avtomobil dvigatellarida yonishdan hosil bo'lgan gaz dunyo miqiyosida eng xavfli ekologik muvozaning buzilishiga olib keladigan omilga aylandi. Dunyo axborot agentliklari ma'lumotlariga qaraganda sayyoramiz hududidagi katta shaharlarning deyarli hammasida avtomobillar chiqargan gazlar muammosi ko'ndalang turibdi.

Ishlab chiqarish uskunalari joylashtirish va ish joylarini tashkil etishga qo'yiladigan xavfsizlik talablari

Uskunalarini joylashtirishda ishlovchilarni xavfsiz evakuatsiya qilish ta'minlanishi hisobga olinishi, texnologik jarayonlar oqimidan olinadigan vannalarni o'rnatishdassianidli va kislotali vannalar (kimyoviy ishlov berish, tindirish) oraliq'ida yuvuvchi vannalar yoki ishqor eritmali vannalar to'ldirilishi kerak.

Vannalarning balandligi xizmat ko'rsatish maydoni darajasidan kelib chiqqan holda 0,85 — 1 m atrofida bo'lishi lozim. Har bir vannada vannaning ahamiyati,

eritma tarkibi va detallarga ishlov berish rejimi ko'rsatilgan taxtacha bo'lishi lozim.

Detallarni vannadan vannaga o'tkazishda polga eritma tushishining oldini olish uchun vannalar oralig'i yopilishi kerak.

Uskunaning yoqish mexanizmlarining joylashishi va konstruksiyasi tasodifan yoqilib ketish imkonini bermasligi lozim. Buning uchun yoqish vositasi fiksator va uning ahamiyati to'g'risidagi aniq yozuv bilan jihozlangan bo'lishi lozim.

Qo'shish mexanizmlari xodim ish joyining istalgan qismidan turib qo'li etadigan qilib joylashtirilishi lozim. Aylanuvchi va borib-keluvchi harakatli qismlar va ishchilar uchun xavf tug'diruvchi mexanizmlar ishonchli bo'lishi lozim.

Kislota, ishqor, tuz eritmaları va neytrallashtirish eritmalarini tayyorlash uchun idishlar, to'plagichlar va o'lchov idishlari qopqoq, tortuvchi ventilyasiya, o'lchov darajalari va quyish moslamalari bilan jihozlangan bo'lishi lozim. Kislota, ishqor va boshqa eritmaları haydash nasoslarining sig'imi to'lgandan so'ng avtomatik tarzda o'chishi lozim.

Uskuna, transport tuzilmalarining mexanizmlarini (konveyr) tozalash, moylash va ta'mirlashda dvigatel elektr ta'minotidan uzilishi zarur.

Ta'mirlash yoki moylash vaqtida uskuna tasodifiy yoqilib ketmasligi kerak.

Quvurlarni ta'mirlashdan oldin energiya etkazuvchilar (bug', havo va suv) o'chirilishi va bosimi to'liq tushirilishi lozim. Qaynoq kondensat, kislota, elektrolit ta'mirlanayotgan tizimdan tushirilishi va kislota qoldiqlari zararsizlantirilishi kerak. Quruq zaharli changdan zaharlanmaslik uchun vannani tozalash nam usulda amalga oshirilishi lozim.

Kislota omborxonalarida eritmaları tayyorlash, tozalash, neytrallashtirish, nasos hamda galvanik bo'limlarda ximikatlar va namlikning zararli ta'siridan himoyalangan elektrodvigatellardan kimyoviy ishlov berish binolarida yopiq tipdagi elektrodvigatellardan foydalanish kerak.

Ishlab chiqarish binolaridagi, shuningdek kislota saqlash va quyish binolarida kuch elektromagistrallari yuqoridan o'tkazilishi kerak. Magistral poldan o'tkazilganda germetik truba orqali o'tkazilishi lozim. Elektr uskunalari sozligi har kuni va avariya bloklash esa oyda bir marta tekshirilishi kerak.

Vanna yonidagi polga tokdan zararlanishning oldini olish uchun yog‘och to‘shama va dielektrik rezinadan gilamcha yotqizilgan bo‘lishi lozim.

Jamoaviy va yakka tartibdagi himoya vositalarini qo‘llash

Tashkilotlarda xodimlarning xavfsizligini ta‘minlash maqsadida jamoa va yakka tartibdagi himoya vositalari qo‘llanishi lozim. Jamoaviy himoya qilish vositalari jumlasiga quyidagilar kiradi: xonalar va ish joylarining havo muhitini normallashtirish vositalari (shamollatish va havo tozalash, isitish, havo haroratini, namligini bir xil me‘yorda saqlash va boshqalar); xonalar va ish joylarining yorug‘ligini normallashtirish vositalari (yoritish asboblari, yorug‘lik o‘rinlari, yorug‘likdan himoya qilish moslamalari va boshqalar); shovqin, tebranma, elektr toki urishi, statik tok va uskunalarning yuzasining yuqori darajadagi haroratdan himoya qilish vositalari; mexanik va kimyoviy omillarning ta‘siridan himoya qilish vositalari.

Jamoaviy himoya vositalari xavfli va zararli omillarni ruxsat etilgan miqdorgacha kamaytirish imkonini bermagan hollarda shaxsiy himoya vositalari qo‘llanishi lozim. Bunday hollarda shaxsiy himoya vositalarisiz ishlar amalga oshirilishi taqiqlanadi. Shaxsiy himoya vositalaridan foydalangan holda ishlovchilar, ularning qo‘llanishi, himoya xususiyatlari, amal qilish muddati to‘g‘risida ma‘lumotlarga ega bo‘lishi hamda ulardan foydalanishga o‘rgatilishi lozim. Tashkilot rahbariyati yoki ish beruvchi quyidagilarni ta‘minlashi shart: amaldagi me‘yorlar bo‘yicha mazkur ishlab chiqarish uchun talab qilinadigan barcha shaxsiy himoya vositalarining zarur miqdori va nomenklaturasini; himoya vositalarini qo‘llash va to‘g‘ri foydalanish ustidan doimiy nazoratni amalga oshirishni; qo‘llanilayotgan himoya vositalarining samaradorligi va sozligini tekshirishni; shaxsiy himoya vositalaridan xavfli va zaharli moddalar muhitida foydalanilganda ularni degazatsiya va dezinfeksiya qilishni (bir marta qo‘llaniladigan himoya vositalari bundan mustasno).

Tashkilot rahbariyati, xodimlarni maxsus kiyim, poyabzal va boshqa yakka tartibdagi himoyalash vositalari bilan kimyo ishlab chiqarishi xodimlari uchun maxsus kiyim, maxsus poyabzal va boshqa yakka tartibda himoyalash

vositalarini bepul berishning (2009 yil 14 may) (O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, (2009 y.) muvofiq ta'minlashi shart

3.1. Polimer kompozitsiyali materiallardan qoplamalarni ishlab texnologik hujjatlarda hisobga olinishi lozim bo'lgan xavfsizlik talablari

GOST 12.3.002-75 «Ishlab chiqarish jarayonlari. Umumiy xavfsizlik talablari»ga muvofiq bo'lishi va ratsional texnologik rejalashtirishda quyidagilarni mo'ljallab qo'yish lozim:

- a) texnologik jarayonning hamma operatsiyalari bo'yicha detallarning ketma-ket o'tishi;
- b) transport uchun o'tish joylari, yo'llarini, ish joylarining kattaligini;
- v) boshqaruv pulbti bilan konveyerni ishlashi va detallarni osish uchun uchastkalarni tashkil qilish, ish joylarini ixtisos olish;
- g)sssex jihozlari xizmat qilishining qulayligi;
- d) yong'inga qarshi va sanitar-profilaktik tadbirlar.

Polimer kompozitsiyali qoplamalarningssexi yoki uchastkasi, qurilish me'yorlari va qoidalari talablariga va quyidagilarga javob berishi lozim:

- a) binoning harorati, havoning nisbiy namligi SanQvaM 0203-06 «Ishlab chiqarish binolarining mikroiklimi sanitar me'yorlari»ga muvofiq bo'lishi shart;
- b) oqib keluvchi-so'ruvchi shamollatishning borligi, havo almashinuvining tezligi, qo'llaniladigan polimer va texnologiyaning ko'rinishiga ko'ra qo'yiladi;
- v) chang hosil bo'ladigan joylarda mahalliy shamollatishning borligi, hamda ish joylarida zararli moddalarni, yuqori konsentratsiyani ta'minlaydigan uchuvchan mahsulotlarda (pechъ, bo'rtish kameralar, quritish kameralari) bug'lanishi; ish joyida havoning tezligi 0,4 m/vdan kam bo'lmagan.

Qoplamalarni ishlab chiqarishda eng xavfli uchastkalar quyidagilar: kukunni surtish uchastkalari, bu erda kukun aerodispersiya holatida bo'ladi va havo u bilan changlanishi mumkin.

Xodimlarning sog'lig'ini saqlash uchunssexlarda sanitariya-gigiena va yong'inga qarshi tadbirlar bajarilishi zarur.

Muallaq qatlamning vannalari bortli soʻrma boʻlishi shart. 0,8 m dan koʻp boʻlgan kenglikdagi vannalar ikki tomonli bortli soʻrma bilan jihozlanadilar. Soʻriladigan havoni chang, aralashma kukundansiklonlarda va matodan qilingan filtrlarda ajratib, yigʻilgan kukunni ishlab chiqarishga qaytadan qaytarish kerak.

Vanna soxta suyuqlashtirishni tinch tartibda ishlashi shart: kukunli polimerning vanna bortidan chiqishi va favvoraning paydo boʻlishiga yoʻl qoʻyilmaydi.

Vannaning tepasida, oldindan isitilgan detallar bilan qaynoq qatlamda kukunni surtishda, umumiy shamollatish tizimiga yoqilgan qalpoq oʻrnatish tavsiya etiladi.

Detallarni oldindan qizdirish va polimerlarni qotishtirish uchun pechlar, uchuvchi moddalar va nurlanadigan issiqlikni bartaraf qilish uchun shamollatish qalpogʻi bilan taʼminlanishi shart.

Qoplamali detallarning ortiqcha qizib ketishiga yoʻl qoʻymaslik zarur. Gaz ajralishi va ish hududi zararli moddalar ifloslanishining sababi — yuqori haroratdir.

Gaz hosil boʻlishini kamaytirish uchun qoplamali detallarni suv bilan vannada sovutish tavsiya qilinadi. Suvli vanna yoʻqligida sovutish doirasi (hududi) shamollatish bilan taʼminlanishi shart.

Yaroqsiz qoplamalarni kuydirib yumshatishni ishlab chiqaradigan pechlar, changlash uchastkasidan (joy) tashqari joylashishi shart va kuchaytirilgan tortish ventilyasiyasi boʻlishi zarur, chunki kuydirib yumshatish jarayonida, havo bilan portlash xavfi boʻlgan aralashmalarning hosil boʻlishi va zaharli moddalar chiqishi mumkin.

3.2.Boshlang'ich materiallar, yarim tayyor mahsulotlar, tayyor mahsulotlar va ishlab chiqarish chiqindilarini saqlash va transportda tashishda xavfsizlik talablari

Polimer kompozitsiyali materiallar bilan ishlarni to'g'ri tashkil etish va saqlash uchun tashkilot rahbari mas'uldir.

Omborlarning qurilma va uskunasi (ombor binolari, omborlarga joylash uchun maydonlar, rezervuarli parklar) texnologik loyihalashtirish va qurilish, sanitar me'yorlari va qoidalari talablariga muvofiq bo'lishi kerak.

Yuklash-tushirish ishlari va yuklarni joylashtirish «Yuk ortish va tushirish ishlaridagi yukchilar uchun ishlarning xavfsizligi qoidalari» (ro'yxat raqami [1582](#), 2006 yil 13 iyun) (O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2006 y., 24-son, 221-modda) talablariga muvofiq bo'lishi lozim.

Yuk ortish, tushirish va joyini o'zgartirish bilan bog'liq omborga joylash uchun omborlar va maydonlarda hamma operatsiyalar mexanizatsiyalashtirilgan bo'lishi shart.

Sochiladigan yuklarni yuklash va tushirishni mexanizatsiyalashtirish usul bilan amalga oshirish kerak.

Bunkerlar va sochiladigan yuklar boshqa idishlarning yuqori qismi, idishga xodimlarning tushishiga yo'l qo'ymaydigan maxsus qurilmalar (panjaralar, lyuklar, to'siqlar) bilan jihozlanishi lozim.

Yordamchi materiallarni saqlash uchun omborlar mo'ljallangan bo'lishi kerak.

Polimer plyonkalar va ular asosidagi buyumlarning alohida qadoqlanishi uchun karton va qadoqlaydigan qutilarni tayyorlash uchun rulonli materiallar omborida joylashtiriladi.

Polimerlardan tayyorlangan buyumlar ishlab chiqarilishi uchun xom ashyo idishda saqlashga mo'ljallangan omborlarda joylashtirilishi kerak..

Organik eritgichlar asosidagi bo'yoqlar, mum va elim tez yonuvchan moddalar saqlanishi uchun moslashgan va ventilyasiya bilan uskunalangan, germetik yopilgan idishda, qorong'i xonada saqlanishi lozim.

Yonish xavfi bo'lgani sababli moyli bo'yoqlar, alif moy, mum, elimlar va moylash materiallari qog'oz tolali materiallar bilan birga saqlanishiga yo'l qo'yilmaydi.

Sintetik qatronlar, yumshatgichlar va suyuq qotirgichlar 15° S dan yuqori bo'lmagan ijobiy haroratda yopiq omborlarda saqlanishi kerak.

Polimerlar va undan tayyorlangan mahsulotlar 20° S dan yuqori bo'lmagan haroratda quruq, yopiq xonalarda saqlanishi lozim.

Kichik idishda (bochkalar, bidonlar, bankalar, shishalar) xom ashyo va yordamchi moddalar saqlanishida omborning har bir bo'linmasida mahsulotning aniq bir turi saqlanishi lozim.

Yuk ortuvchi-tushiruvchi mexanizmlarning o'tishi uchun stellajlar va shtabellar orasidagi masofa 1,5 m dan kam bo'lmashligi, o'tish joylari — 0,8 m dan to 1,0 m gacha bo'lishi kerak.

Polimer plyonkalar isitish asboblaridan kamida 1 m masofada 5° S dan to 30° S gacha bo'lgan haroratda gorizontal holatda, to'g'ri quyosh nurlarining tegishini yo'qotadigan yopiq ombor xonalarida saqlanishi shart.

Polimerdan tayyorlangan mahsulotlar — isitish asboblaridan 1 m dan kam bo'lmagan masofada quyosh nurlari tushmaydigan yopiq ombor binolarida saqlanishi shart.

Plastik qorishmalardan tayyorlangan suv sepadigan shlangalar gorizontal holatda saqlanishi shart. Shlangalarni shtabelda saqlaganda shtabel balandligi 2 m dan oshmasligi shart.

Shamollatish va isitish tizimiga qo'yiladigan talablar

Shamollatish va isitish QMQ 2.04.05-97 «Isitish, shamollatish va konditsionerlash» talabiga javob berishi lozim. Oqimli shamollatishlarni tashqi havo tizimidan olish erdan kamida 2 m balandlikda bajarilishi lozim. O'tish joylarida (galereyalarda, zinapoyalar maydonchalarida va shunga o'xshash) joylashgan isitish jihozlari (quvurlar, registrlar va shunga o'xshashlar), ruxsat

etilgan o'tish yo'lkalarining enini kamaytirmasligi kerak. Ishchi joylariga ochiq darvoza, eshik yoki texnologik teshikdan keluvchi havo harorati yilning sovuq davrida engil jismoniy ishda 21°S , o'rta og'ir ishda 17°S , og'ir ishda 16°S dan past bo'lmasligi kerak. Xodimlarni isinishi uchun xonalarda havo harorati 22°S dan kam bo'lmasligi kerak. Binolarda joylashgan ishchi maydonlaridan, xodimlarni isinish xonalarigacha bo'lgan masofa 75 m, tashkilot maydonidagi ishchi joylaridan 150 m dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Pnevmatik transport

Pnevmatik ko'targichlar va pnevmatik nasoslar foydalanishida elektr energiyasi ishlatilishi, aylanadigan detallar va aralashtirgichli kamerada bosimning borligi bilan bog'liq bo'lgan xavflilik mavjuddir.

Uskuna va pnevmatik transportli vositalar hududida begona shaxslarning bo'lishi taqiqlanadi.

Pnevmatik ko'targichda shnekning aylanish yo'nalishini ko'rsatuvchi belgi qo'yilishi lozim.

Olib boruvchi havo quvurlari va aralashtirgichli kamerada manometrlar o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Nazorat-o'lchagichli apparaturaning joylashuvi xizmat ko'rsatish va kuzatish uchun qulay va maydon (pol)dan 1,5 m dan baland bo'lmagan holda joylashishi shart.

Ishga yaroqsiz manometrlar bilan ishlash man etiladi.

Ulangan elektr dvigatelida qismlar va mexanizmlarning moylash, tozalash, hamda har qanday tuzatishlarni bajarish man etiladi.

Qabul qilish kamerasi sochiladigan xom ashyo bilan to'ldirilganda shnekning elektr dvigatelini ulash taqiqlanadi.

SHnekning to'liq to'xtatishi siqilgan havo berilishining to'liq to'xtashi va aralashtirgichli kamerada bosimning nolgacha tushirilishigacha pnevmatik ko'targichning aralashtirgichli kamerasida qabul qilinadigan lyuklarni ochish man etiladi.

Agar boltli birikmalar, armaturali qismlar, zichlash va boshqa elementlar orqali sochiladigan xom ashyoning to'kilishi, hamda olib boruvchi quvurda

siqilgan havoning chiqib ketishi aniqlangan bo'lsa, pnevmatik ko'targichni ishlatish taqiqlanadi.

Aralashtirgichli kamerada bosimning ruxsat etilganidan yuqori ko'tarilishida pnevmatik ko'targichni ishlatish man etiladi.

Yoritishga qo'yiladigan talablar

Tashkilot maydonida, ishlab chiqarish va yordamchi binolar va xonalarda tabiiy va sun'iy yoritishlar QMQ 2.01.05-98 «Tabiiy va sun'iy yoritish» talabiga mos kelishi kerak.

Avariya yoritish tarmoqlariga elektr energiya iste'molchilarini ulash taqiqlanadi. Avariya yoritishlarni sozligi har chorakda kamida bir marta tekshirilishi lozim.

Yorug' tushuvchi oynalarni yilda ikki martadan kam bo'lmagan holda tozalash lozim.

Yorug'lik tushadigan deraza va eshiklarni begona predmetlar (uskuna, tayyor mahsulot va boshqalar) to'sib qo'yishga ruxsat etilmaydi.

Sun'iy yoritishda ikki tizim ishlatiladi: umumiy va birlashgan (umumiy mahalliy bilan birgalikda). Birgina mahalliy yoritishni qo'llash taqiqlanadi.

Uchastkalarda va xonalarda portlash bo'yicha xavfli gaz va changlar konsentratsiyasi yig'ilib qolish ehtimoli bo'lsa, elektr yoritish tizimi portlashdan xoli holda bajarilishi kerak. Yuqori xavfli xonalarda kuchlanishi 36 V dan yuqori bo'lmagan ko'chma elektr yoritqichlar ishlatilishi kerak. O'ta xavfli xonalarda, xonalardan tashqari hamda uskunalar va inshootlar (bunkerlar, siloslar, quduqlar, bug'lantirish kameralari, tunnellar va boshqalar)ni ichki sirtini yoritish uchun ko'chma elektr yoritqichlarning kuchlanishi 12 V dan oshmasligi kerak. Barcha ko'chma yoritqichlar himoyalash darajasi 1R54 dan kam bo'lmagan va metall himoyalash to'ri hamda shisha qalpoq bilan uskunalar bo'lishi kerak.

Elektr qurilmalariga qo'yiladigan talablar

Tashkilotlarda elektr qurilmalarini o'rnatish va ulardan foydalanishda Iste'molchilarning elektr qurilmalaridan texnik foydalanish qoidalari (O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2004 y., 27-son, 317-modda) hamda Iste'molchilarning elektr qurilmalaridan foydalanishda texnika xavfsizligi qoidalari

(2006 yil 18 avgust) (O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2004 y., 33-son, 379-modda) va mazkur qoidalar talablariga rioya qilinishi kerak.

Barcha tok o'tkazuvchi qismlar, taqsimlovchi qurilmalar, apparatlar va o'lchash asboblari, shuningdek turli saqllovchi qurilmalar, rubilniklar va boshqa ishga tushiruvchi apparatlar va moslamalar faqat yonmaydigan asoslar (marmar, tekstolit, getinaks va boshqalar)da montaj qilinishi lozim.

Yoritish va quvvatli uskunalar va elektr tarmoqlarining tuzilishi xonalardagi muhit sharoitlariga va ulardagi ishlab chiqarishning xususiyatiga mos bo'lishi shart.

Elektr qurilmalari mavjud bo'lgan barcha ishlab chiqarish va omborxonalar uchun yong'in va portlash xavfi darajasi belgilangan bo'lishi shart.

Yuqori namlik va issiqlik ajralib chiquvchi xonalarda (fermentatsiyalovchi kameralar, namlovchi kameralar, tamakini kesishga tayyorlovchi bo'linmalar) elektr yoritgichlar namlikdan elektr dvigatellari esa suyuqlik sachrashidan himoyalangan yoki yopiq ijroda bo'lishi shart. Elektr o'tkazgichlari po'lat quvurlarda o'tkazilishi lozim.

Yong'in xavfi bo'lgan ishlab chiqarish va omborxonalardagi yoritgichlar yopiq chang o'tkazmaydigan bo'lishi lozim.

Taqsimlovchi qurilmalar izolyasiyasining qarshiligi va elektrik chidamliligi tekshirilib turilishi lozim.

Barcha elektr o'tkazgichlar, shinalar, saqlagichlar belgilangan bo'lishi, saqlagichlarda, shuningdek ularning nominal toki ko'rsatilgan bo'lishi lozim.

Elektr tarmog'idagi va elektr apparatlaridagi uchqun, qisqa tutashuv, kabellar va elektr o'tkazgichlarning yonuvchi izolyasiyasining haddan tashqari qizishiga olib keluvchi nosozliklar navbatchi xodimlar tomonidan darhol bartaraf etilishi lozim, nosoz elektr tarmog'i yong'in jihatdan bexatar holatga keltirilgunga qadar o'chirib qo'yilishi lozim.

Kabellar va elektr o'tkazgichlarning izolyasiyasi, tashqi birikmalar, himoyalovchi erga ulagichlar, elektr dvigatellarning ishlash rejimi tashkilot elektriklari tomonidan tashqi ko'rikdan o'tkazish va asboblardan o'lchash orqali tekshirib turilishi lozim.

Yangi elektr apparatlari va agregatlarini mavjud elektr tarmog'iga ulash bosh energetik (mexanik)ning ruxsati bilan amalga oshirilishi lozim.

Elektr apparatlari va agregatlari nolga va erga ulash simlarining butunligi tashkilot bosh energetigi boshchiligidagi komissiya tomonidan kamida 6 oyda bir marta tekshirilishi lozim. Tekshirish natijalari dalolatnoma bilan rasmiylashtiriladi.

Tashkilotning barcha turdagi bino va inshootlari yashin qaytargichlar o'rnatilgan holda to'g'ridan-to'g'ri yashin urishidan himoyalangan bo'lishi lozim. Yashin qaytargichlar har yili bahorda tekshirilib turilishi va nosozliklari bartaraf etilishi lozim. Bundan tashqari har safar mo'raqaldiraqdan so'ng yashin qaytargichlarning elementlarini tekshirib ko'rish lozim.

Yong'in va portlash xavfsizligi talablari

Ishlab chiqarish jarayonlari yong'in va portlash xavfsizligi, ularni rejalashtirishda, tashkillashtirishda va olib borishda GOST 12.1.004-91 «Yong'in xavfsizligi. Umumiy talablari» va GOST 12.1.010-90 «Portlash xavfi. Umumiy talablari»ga va ushbu Qoidalarga muvofiq ta'minlanishi lozim.

Ishlab chiqarishda o'rganilmagan yong'in va portlash xavfi mavjud hamda toksik xususiyatlarga ega bo'lgan moddalar va materiallarni ishlab chiqarish jarayonida qo'llash taqiqlanadi.

Ishlab chiqarish binolari va xonalarining portlash jihatidan xavflilik toifalari loyiha tashkiloti tomonidan TLTM 24-86 «Texnologik loyihalashtirish tarmoq me'yorlari»ga muvofiq har bir holat uchun alohida aniqlanishi kerak.

Ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirishda yong'inlar, portlashlar, avariylar, zaharlanishlar sodir bo'lishi hamda atrof muhit uning chiqindilari (oqova suvlari, ventilyasiya chiqindilari va boshqalar) bilan ifloslanishi ehtimolini istisno etadigan sharoitlar bilan ta'minlanishi lozim.

Ishlab chiqarish binolari va xonalari dastlabki yong'inni o'chirish vositalari bilan ta'minlangan bo'lishi shart.

Ventilyasiya tizimi yong'indan darak beruvchi signalizatsiya bilan birlashtirilgan bo'lishi kerak.

Ishlab chiqarish binolari va xonalari uchun hududiy yong'in xavfsizligi xizmati bilan kelishilgan yong'in xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma ishlab chiqilishi va ko'rinadigan joyga osib qo'yilishi lozim.

Xodimlar bilan yong'in xavfsizligi bo'yicha mashg'ulotlar o'tkazilishi va yong'inni oldini olish bo'yicha yo'l-yo'riqlar berilishi kerak.

Yong'in va portlash xavfsizligi talablari

Ishlab chiqarish jarayonlari yong'in va portlash xavfsizligi, ularni rejalashtirishda, tashkillashtirishda va olib borishda GOST 12.1.004-91 «Yong'in xavfsizligi. Umumiy talablari» va GOST 12.1.010-90 «Portlash xavfi. Umumiy talablari»ga va ushbu Qoidalarga muvofiq ta'minlanishi lozim.

Ishlab chiqarishda o'rganilmagan yong'in va portlash xavfi mavjud hamda toksik xususiyatlarga ega bo'lgan moddalar va materiallarni ishlab chiqarish jarayonida qo'llash taqiqlanadi.

Ishlab chiqarish binolari va xonalarining portlash jihatidan xavflilik toifalari loyiha tashkiloti tomonidan TLTM 24-86 «Texnologik loyihalashtirish tarmoq me'yorlari»ga muvofiq har bir holat uchun alohida aniqlanishi kerak.

Ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirishda yong'inlar, portlashlar, avariylar, zaharlanishlar sodir bo'lishi hamda atrof muhit uning chiqindilari (oqova suvlari, ventilyasiya chiqindilari va boshqalar) bilan ifloslanishi ehtimolini istisno etadigan sharoitlar bilan ta'minlanishi lozim.

Ishlab chiqarish binolari va xonalari dastlabki yong'inni o'chirish vositalari bilan ta'minlangan bo'lishi shart.

Ventilyasiya tizimi yong'indan darak beruvchi signalizatsiya bilan birlashtirilgan bo'lishi kerak.

Ishlab chiqarish binolari va xonalari uchun hududiy yong'in xavfsizligi xizmati bilan kelishilgan yong'in xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma ishlab chiqilishi va ko'rinadigan joyga osib qo'yilishi lozim.

Xodimlar bilan yong'in xavfsizligi bo'yicha mashg'ulotlar o'tkazilishi va yong'inni oldini olish bo'yicha yo'l-yo'riqlar berilishi kerak.

Saqlagichlarni hisoblash

Qisqa tutashuvlar natijasida kelib chiqadigan yongʻinlarning oldini olish maqsadida misdan, qoʻrgʻoshindan, alyuminiydan va boshqa metallardan yasalgan eruvchan saqlagichlar, elektr zanjiri va tarmoqlarida qoʻllaniladi.

Elektr qurilmalari qoidalariga muvofiq saqlagichlar yoʻgʻon oʻtkazgichdan ingichka oʻtkazgichga oʻtish joyida oʻrnatiladi. Eruvchan saqlagichlarni hisoblash undagi engil eruvchi oʻrnatmalarining ruxsat etilgan tok kuchi orqali amalga oshiriladi.

Oʻrnatma toki quyidagicha hisoblanadi:

$$I_{vst} = aI_{pl}^{2/3}.$$

Saqlagichning eruvchan qismi diametri erish toki – I_{pl} ga bogʻliq:

$$I_{pl} = bd^{2/3}.$$

bu erda, a va b – oʻrnatma materialiga bogʻliq koeffitsientlar (mis uchun – $a=0,0538$, $b=80,0$, alyuminiy uchun – $a=0,0658$, $b=59,2$, qoʻrgʻoshin uchun – $a=0,205$, $b=10,8$), d – oʻrnatma diametri, mm.

Qisqa vaqtli oʻtayuklanishlarda elektr tokini tarmoqdan ajratmaslik maqsadida oʻrnatmaning erish toki saqlagichning nominal tokidan yuqori boʻlishi lozim.

Oʻrnatmaning erishi uchun nominal tokning standart shkalasi oʻrnatilgan: 4, 6, 10, 15, 20, 25, 35, 60, 80, 100, 125, 160, 200, 225, 260, 300, 350, 430, 500, 600, 700, 850, 1000 A.

Korxonalardagi texnologik jarayonlarni harakatga keltirishda qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron elektr yuritmalardan keng qoʻllanilmoqda. Ular tomonidan hosil qilinadigan yuklama xar xil davrli silkinishlar (tebranishlar) orqali tavsiflanadi.

Elektr yuritmalar guruhining maksimal toki quyidagicha ifodalanadi:

$$I_{max} = \sum I_i + I_{yur}.$$

bu erda, $\sum I_i$ – elektr yuritmalar guruhi ishchi tokining summasi, A;

I_{yur} - asinxron elektr yuritmaning yurgʻizish toki ($I_{yur} = (4 \div 7)I_i$, A;

Elektr yuritmaning ishchi toki quyidagi formula orqali fodalanadi:

$$I_i = \frac{P_n \cdot 1000}{\sqrt{3} U_n \eta_n \cos \varphi_n},$$

bu erda, P_n – elektr yuritmaning nominal quvvati, kVt;

η_n – foydali ish koeffitsienti;

$\cos \varphi_n$ - nominal quvvat koeffitsienti;

U_n - nominal kuchlanish, V.

Eruvchan saqlagich kuymaydi, agarda quyidagi shartlar bajarilsa,

$$I_{or} \geq \frac{I_{max}}{2,5} \quad \text{Ba} \quad I_{or} \leq 3I_n$$

Oʻrnatma toki quyidagi formula orqali aniqlanadi,

$$I_{or} = \frac{I_{max}}{2,5},$$

agar, $I_{or} < \sum I_i$ boʻlganda oʻrnatma tokining qiymati standart shkaladan (yaqin katta qiymati) aniqlangan I_{or} qiymatiga asosan tanlanadi.

Oʻrnatma tanlangandan soʻng, I_{or} – oʻrnatma tokiga asoslangan holda quyidagi jadvaldan I_n - saqlagichning ruxsat etilgan davomiy toki, kabelning simining koʻndalang kesimi yuzasi va saqlagichning eruvchan qismi diametri hisoblanadi.

J a d v a l-2

Simning koʻndalang kesimi, mm ²	I_n	I_{or}
2,5	19	15
4	27	20
6	32	25
10	42	35
16	60	35
25	75	60
35	90	80
50	110	100
70	140	125
95	170	125

120	200	160
150	235	200
185	235	200

Texnika xavfsizligi shartiga binoan erga ulagich iloji boricha kam qarshilikka ega bo'lishi kerak. Shuning uchun va yana bir qancha mulohazalar asosida (kadam kuchlanishi) sanoat korxonalarida kontur asosida joylashtirilgan erga ulagichlar gruppasidan foydalaniladi.

Agar inson tanasining har qanday kismi elektr tarmog'iga tushib qolsa, unda uni tok urish xavfi paydo bo'ladi. Bunday holatni chizma ravishda tasvirlab tokka tushib qolishni ikki faza orasiga tushib qolish va bir fazata tokka tushish bilan belgilash mumkin.

Odam bir fazali tokka tushib qoldi deb faraz qilaylik. Unda tokning oqish yo'li fazadan odam tanasi orqali erga o'tib ketishi mumkin.

Sanoatda qo'llaniladigan elektr toki asosan 380 V kuchlanishga ega bo'ladi. Bunday tok uch fazadan iborat bo'lib, har bir fazadan erga nisbatan 220 V kuchlanishga ega bo'ladi. Bunday tokka tushgan odam tanasidai oqib o'tgan tok miqdorini Om qonuni asosida aniqlash mumkin.

$$I=U/R$$

Bunda I - odam organizmi orqali oqib o'tgan tok miqdori; U - fazaning kuchlanishi;

R - tok oqib o'tishiga ko'rsatiladigan qarshilik. Bir fazaga tushib qolgan odam uchun kuchlanish 220 V ni tashkil qiladi. R esa qator qarshiliklar yig'indisidan tashkil topadi

$$R = R_t + R_n + R_0 + R_1$$

Bunda R_t -odam tanasining qarshiligi, texnik hisoblarda 1000 Om qabul qilinadi; R_n -odam turgan polning qarshiligi, agar yog'ochdan bo'lgan pol bo'lsa, uning qarshiligi 20.000:60000 Om oralig'ida bo'ladi; R_0 - oyoq kiyim qarshiligi, bu qarshilik ham oyoq kiyimining materialiga qarab 20.000:50000 Om atrofida;

R₁-sim (neytral) erga ulangandagi qarshiligi (odatda umuman har qanday erga ulagich qarshiligi 4 Omdan katta bo'lmashligi talab qilinadi).

Agar biz elektr toki ta'sirida bo'lgan odam o'tkazgichdan iborat polda tursa, oyoq kiyimi xam elektr o'tkazuvchi bo'lsa, unda

$$I = \frac{220}{1000} = 0,20A$$

Bu miqdordagi elektr toki inson uchun xavfli hisoblanadi (fibrilyasiya tokiga nisbatan 2, 2 marta kun).

Bunday holatda elektr tokiga tushib qolganda ba'zi bir omillar bunday tokning zararlash natijasini o'zgartirib yuborishi mumkin. Masalan elektr tokiga tushib qolgan odam quruq yog'och polda va oyog'ida tok o'tkazmaydigan rezina oyoq kiyimi bo'lsin. Unda uning tanasidan o'tib ketgan tok miqdori

$$I = \frac{U_{\Phi}}{R_T + R_n + R_o} = \frac{220}{10000 + 60000 + 50000} \approx 0,002A = 2A$$

bo'ladi. Bu esa inson tanasi uchun uzoq muddat ta'sir ko'rsatganda yo'l qo'yiladigan miqdordan kam.

Xulosa.

Mening bitiruv malakaviy ishim mavzusi xozirgi kunda o'ta dolzarb bo'lib, uning echimini topish esa yanada mas'uliyatli masalalardan biri bo'lib hisoblanadi. Men BMI mavzusini yoritishda barcha ma'lumotlardan foydalandim: jumladan, malakaviy amaliyot davrida ishlab chiqarish korxonalaridan olingan ma'lumotlar, texnologik qurilmalarning chizmalari, ularning ishlash prinsiplari, texnik tavsiflari, xom-ashyo va tayyor mahsulotlarning tavsiflari, ishlab chiqarish korxonalarida hosil bo'ladigan chiqindilar va ularni qayta ishlash usullari, internet ma'lumotlari va boshqalardan foydalandim. Ushbu ma'lumotlarga tayangan holda «Yillik quvvati 80000 p/m bo'lgan ekstruziya usuli bilan sovuq suvga mo'ljallangan PVX dan quvur ishlab chiqarish bo'limini loyihalash» nomli BMI ishini loyihaladim. Natijada tanlangan texnologiyaga mos keladigan texnologik rejimlar bayon qilindi va ortiqcha sarf-xarajatlarga yo'l qo'yilmadi.

Men bajargan BMI da kirish, umumiy qism, texnologik qism, atrof-muhit muhofazasi, mehnat muhofazasi, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ruyxati, ilovalar keltirilgan.

Texnologik qismda mahsulot ishlab chiqarish texnologiyasi, konkret turdagi mahsulotlar uchun tegishli texnologik, mexanik, issiqlik va boshqa hisoblar, ularning tahlili, asosiy qurilmalar hamda moddiy balans hisoblari keltirilgan. Chizmalarda asosiy ishlab chiqarish texnologik liniyasi, asosiy qurilma va uning qirqimlari va quvur ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan nuqsonlar va ularni bartaraf etish yo'llari jadvali berilgan. Ishlab chiqarish jarayonida e'tiborga olinishi kerak bo'ladigan mehnat muhofazasi va atrof-muhit muhofazasi, ish jarayonida ajralishi mumkin bo'lgan zararli texnologik chiqindilar va ularni oldini olish choralari berilgan.

Loyihalanayotgan ushbu texnologik liniya men o'ylaymanki, qisqa muddatlarda qilingan barcha sarf-xarajatlarni qoplaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sh.M. Mirziyoyev. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. - T.: O'zbekiston, 2016.
- 2.Sh.M. Mirziyoyev. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T.: O'zbekiston, 2017.
3. Fatoyev I.I., Ashurov F.B. Polemerlarni qayta ishlash texnologiyasi. Buxoro 2018 y.
4. Askarov M.A., Yoriyev O., Yodgorov N. Polimerlar fizikasi va ximiyasi. Toshkent, 1993 yil.
5. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1988.
6. Шветсов Г. А. и др. Технология переработки пластмасс. М.: Химия, 1988.
7. М. М. Ревяко. Технология переработки пластмасс. Проектирование производств. Минск 2006
8. А.П.Голосов, А.И.Динсес «Технология производств полиэтилена и полипропилена» М. Химия, 1978 й.
9. З.Салимов «Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари», Тошкент, «Ўзбекистон» 1994 й.
10. М.Н. Кувшинский, А.П.Соболева «курсовое проектирование по предмету «Процессы и аппараты химической промышленности». М. «Высшая школа», 1982.
11. Бернхардт Э. Переработка термопластичных материалов. Пер. с англ. М.: Химия, 1965
12. Мак – Келви Д. М. Переработка полимеров. М. : Химия, 1965
13. Торнер Р. В. Основные процессы переработки полимеров. Теория и методы расчета. М.: Химия, 1972, 454с.
14. Калинин Э. Л., Саковцева М. Б. Свойства и переработка термопластов. Справочное пособие. Л. : Химия, 1983
15. Гул В. Э., Акутин М. С. Основы переработки пластмасс. М. : Химия, 1985

16. Абрамов В.В., Сагалаев Г.В. Справочник по технологии изделий из пластмасс. М.: Химия, 2000
17. Переработка наполненных композитсионных материалов. Под ред. М.Л.Фридмана. М.: НПО "Пластик", 1982.
18. Основы переработки пластмасс. Под ред. В. Н. Кулезнева и В. К. Гусева. М.: Химия, 1995.
19. Бортников В. Г. Основы технологии переработки пластических масс. Л.: Химия, 1983.
20. Перегуд Е.А. Санитарная химия полимеров. Л.: Химия, 1987.
21. Техника переработки пластмасс. Под ред. Н. И. Басова и В. Броя. М.: Химия, 1985
22. Шеришев М. А., Тилаев Б. А. Пневмо – и вакуум – формование. Л.: Химия, 1975.
23. Каган Д.Ф., Гул В. Э., Самарина Л. Д. Многослойные и комбинированные пленочные материалы. М.: Химия, 1989.
24. Фатоев И. И., Мавлянов Х. Н. Саноат экологияси. Ўқув қўлланма. Бухоро. Зиё – Ризограф, 2006, 168 б.
25. Карабанов П.С., Жихарев А.П., Белгородский В.С. Полимерные материалы для деталей низа обуви. М.: Колос, 2008, 167с.
26. S.Sh.Lutfullaev «Polimerlarni qayta ishlashning asosiy usullari» fanidan ma'ruza matnlari. Qarshi-2009.
27. Abdurashidov T. Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi. O`quv qo`llanma. T.: "Musiq", 2010.
28. [http : //www.polimech.com/ theory.html](http://www.polimech.com/theory.html).
29. [WWW.STUDENTBANK](http://WWW.STUDENTBANK.ru). ru
30. [http ://rulracker.org/ fomm/viewtopic](http://rulracker.org/fomm/viewtopic).
31. www.google.com
32. www.yandex.com
33. www.ximik.ru
34. www.wikipedia.com

