

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

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

**KIMYOVIY TEXNOLOGIYA
kafedrası**

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari prorektori
_____O.N.Bozorov
“_____” _____2022 yil

**“Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi”
fanidan**

O‘QUV-USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi: 300000 – Ishlab chiqarish-texnik soha
Ta‘lim sohasi: 320000 –Ishlab chiqarish texnologiyalari
Ta‘lim yo‘nalishi: 5320400 – Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar)

Qarshi – 2022 yil

Mazkur o'quv-uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil 2 maydagi 394-sonli buyrug'ining 3-ilovasi bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi: Sh.X.Tavashov - QMII "Kimyoviy texnologiya"
kafedraasi assistenti.

Taqrizchilar: S.Lutfullayev - QMII "Kimyoviy texnologiya"
kafedraasi dotsenti
L.Kamolov - QarDU dotsenti

O'quv-uslubiy majmua "Kimyoviy texnologiya" kafedrasining 20__ yil ____
______ dagi _____ - sonli, Sanoat texnologiyasi fakulteti Uslubiy
komissiyasining 20__ yil ____ _____ dagi _____ - sonli, institut Uslubiy
Kengashining 20__ yil ____ _____ dagi _____ - sonli yig'ilishlarida ko'rib
chiqilib tasdiqlangan.

MUNDARIJA

I.	O'quv materiallar	
1.1	Ma'ruza matni	
1.2	Laboratoriya mashg'uloti	
II.	Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari	
III.	Glossariy	
IV.	Ilovalar	
4.1	Fan dasturi	
4.2	Ishchi o'quv dasturi	
4.3	Tarqatma materiallar	
4.4	Testlar	
4.5	Nazorat savollari	
4.6	Fan bo'yicha o'quv adabiyotlari, shu jumladan xorijiy adabiyotlar	

I. O'QUV MATERIALLAR

1.1. Ma'ruza matni

KIRISH

Polimerlarni qayta ishlash bu yakunlovchi etap bo'lib undan buyum olish va bu buyum konkret talablarga javob bera olishi kerak. Shuning uchun har xil usullar kashf qilish bilan bir qatorda yangi polimer materiallar ishlab chiharildi.

Agar tarixga ko'z tashlasak, XIX asrning o'rtalarida kauchukni vulkanizatsiyalash uchun uskunalar, tsellyulozani atsetillash va nitrolash usullari paydo bo'ldi. Shundan taxminan 100 yil keyin plastmassalarni qayta ishlash usullari, ularni takomillashtirish va bu usullarni fizik-kimyoviy asosida modellashtirish yuzaga kela bo'shladi va natijada yangi "Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi" fanining yaratilishiga asos bo'ldi. Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasiga rezina materiallar olish, lok-bo'yoq tayyorlash, kimyoviy tolalarni Shakllash jarayonlari kiradi. Bular ichida plastmassalarni qayta ishlash (va buyumlar olish) texnologiyasi asosiy o'rinni egallaydi.

Bu yo'nalishni ilmiy jiqatdan asoslab borish 1952 yilda bo'shlangan (Berndarm va Mak-Kelvi tomonidan).

Hozirgi paytda plastmassani qayta ishlash sanoati yangi usullar va uskunalarga asoslangandir. Individual polimerlar polimerkompozitlar va polimerlar aralashmasi bilan almashtirilib borilayapti. Bularning natijasida materiallarning xossalari kengaymoqda va ulardan xalq iste'mol buyumlaridan tortib to harbiy va kosmik texnikada qo'llaniladigan detallarni olish imkoniyatlari yaratilmoqda.

Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasiga quyidagi jarayonlar kiradi:

1. Kimyoviy tarkibni o'zgartirish, polimerga to'ldiruvchilar, plastifikatorlar kiritish va termomexanik ishlov berish.

2. Olingan materialni Shakllash va plastmassadan buyum olish. Buyum konstruksiyasi ilmiy jiqatdan asoslangan va konkret ekspluatatsiya Sharoiti hisobga olingan holda ishlash qobilyatiga ega bo'lishi Shart.

Shunday qilib polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi o'z ichiga turli jarayon va uskunalarni olib, polimerlarning zaruriy (foydali) xossalarini yaxshilash va ularni tayyor buyumga aylantirish jarayonlaridan iboratdir. Polimerlarni qayta ishlaganda ular deformatsiyaga uchraydi, ularda kimyoviy reaksiyalar ketishi mumkin hamda fizik xossalarining qaytmas tarzda o'zgarishini kuzatish ham mumkin.

Plastmassalarni qayta ishlashning texnik usullariga quyidagilar kiradi: bosim asosida quyish, ekstruzitsiyalash, kalandrlash, pigmentlarni polimerlarga aralashtirish, polimer plyonka yuzasini modifikatsiyalash va boshqalar. Bosim ostida quyish, ekstruziyalash usullari keng tarqalgan va unumli usullar bo'lib, ularda polimerlarning oqimini kuzatish mumkin, ya'ni bunda ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari o'zgarmaydi.

Termoreaktiv materiallarni presslashda, polimer plyonka yuzasiga gaz alangasi yoki koronniy razryad ta'sir qilishi natijasida materialda kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Kristallanish darajasi orqali makromolekularning orientatsiyalanishini rostlash, tekstil tolalari va plyonkalar ishlab chiharishda mexanik xossalarini yaxshilash mumkin. Bunday holda materiallarda fizik xossalarning qaytmas tarzda o'zgarishi sodir bo'ladi va oqish jarayonida kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lmaydi.

Polimerni qayta ishlashda reologiya fani katta rol o'ynaydi, chunki polimerlarni qayta ishlash protsesslarida deformatsiyalanish va oquvchanlik aloqida o'rin olgan. Polimerlarni qayta ishlashda kristallanishni, polimerlarning dielektrikligini qisobga olish lozim. SHuningdek, polimer yuzasida sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarni, issiqlik o'tkazish xossalarini ham e'tiborga olish kerak.

Ishlab chiharish samaradorligini oshirish va maqsulot sifatini yaxshilash maqsadida plastmassalarni qayta ishlashda yarim avtomat va avtomatlashgan liniyalarni qo'llash, mikroprotessorli texnikani va sanoat robotlarini keng qo'llash hozirgi kun talabidir.

Plastmassalarni qayta ishlash usuli bilan olingan buyumlarga yaxshi dekorativ ishlov berish, pardozlash va ularni bozorboq qilish, hamda buyumni qaysi sohada qo'llashni texnik-iqtisodiy asoslab berish kerak.

Har bir polimerdan qanday buyum yoki maqsulot ishlab chiharish kerakligini va Shu maqsulotga bo`lgan talabni yaxshi o`rganish lozim. Polimerlarni plastmassa, rezina-texnik buyumlar, lok-buyoq va tolalarga qayta ishlashda xom ashyoni yaxshi tanlab olish va buning uchun o`z navbatida bu polimerlarning xossalari, tuzilishini va qayta ishlash jarayonida o`zgarishlarini yaxshi bilish kerak.

Plastmassa va rezina-texnik buyumlarini ishlab chiqishda chiqindilar hosil bo`lishi mumkin (ayniqsa, reaktoplastlarda, revulkanizatsiyaga uchragan kauchuklarda), bularni yoqish, suvga tashlash yoki erga ko`mish yaramaydi (masalan, polietilentereftalatdan tayyorlangan idishlarni). Buning uchun har bir korxonada o`zining ekologik tadbirini ishlab chiqishi lozim. Bu tadbirlarda chiqindini kamaytirish, uni qayta ishlash, ifloslangan havoni tozalash va h.k. lar aks ettirilgan bo`lishi lozim.

Bugungi kunda O`zbekistonda polimerlarni qayta ishlash korxonalari va ular ishlab chiharayotgan maqsulotlar quyida keltirilgan:

1. Oxangaronlenplast: PVX, PE lardan linoleum, truba, plyonka, santexnik buyumlar olayapti.

2. Angren rezina-texnika zavodi: kauchuklardan rezina tayyorlab ulardan keng iste`mol tovarlari va texnika uchun kerakli bo`lgan buyumlar ishlab chiharayapti.

3. Jizzax plastmassa zavodi: 1972 yilda ishga tuShgan bo`lib, sobiq ittifoqda eng yirik korxonalar qatoriga kirgan. Shu kunda 15000 tonna polietilendan qishloq xo`jaligi uchun plyonka olish liniyasi ishlab turibdi va 8-10 ming tonna polietilendan truba ishlab chiharish tsexi mavjud. Bu liniyada diametri 300 mm-lik gaz va suv quvurlari olish imkoniyatiga ega.

4. ToShkentda bir qancha plastmassalarni qayta ishlash korxonalari bor. Bularga "Sovplastital" QK, "Spetspolimerdrenaj", "GSKB po irrigatsii" maxsus rezina-texnika zavodi, deraza romini yasaydigan (PVX kompozitsiyasidan) quyoSh nuridan saqlaydigan uskunalar tayyorlovchi zavod va boshqalar mavjud.

Qarshi Shaxridagi "Temoplast" zavodi yiliga 10 ming tonnadan ortiq PE va PVX materiallarini qayta ishlash imkoniyatiga ega. Bulardan asosan gaz va suv uchun trubalar, plyonkalar olish mumkin.

Farg`ona vodiysidan bu sohada Farg`ona va Andijon Shaxarlaridagi zavodlarni misol keltirish mumkin.

Polimerlar ishlab chiharish, taxminan, 1970 yillardan boshlangan bo`lsa, hozirgi vaqtda "Navoiyazot" zavodida poliakrilnitril, poliakrilatlar, Farg`onada har xil furan smolalari, poliamid-6, atsetiltellyuloza, Namanganda KMTS va niqoyat, 2000 yilda ishga tushadigan Sho`rtangaz kompleksida polietilen (yiliga 125 ming tonna) ishlab chiharish korxonalari mavjud.

Mazkur kursning vazifasi bo`lg`usi mutaxassislarni plastmassalarni qayta ishlashda qo`llaniladigan har xil zamonaviy metodlar bilan tanishtirish va ularni fizik-kimyoviy va texnologik asoslari nimadan iborat ekanligini tushuntirishdir.

Plastmassani qayta ishlash texnologiyasi mustaxil ilmiy-texnologik yo`nalishdir va bu kurs boshqa fanlar "Sintetik va tabiiy yuqori molekulyar birikmalar kimyoviy texnologiyasida qo`llaniladigan xom ashyo va materiallar", "Sintetik va tabiiy yuqori molekulyar birikmalar kimyoviy korxonada jihozlari va loyihalash asoslari" fanlari bilan chambarchas boqlangandir.

Fanni moqiyatini quyidagi keltirilgan jadvallar bilan tuShuntirish mumkin:

- Plastmassalarning real musnahkamligini oshirish uchun undan buyum olish texnologiyasi Sharoitlarini to`g`ri tanlash va uni amalda qo`llash katta ahamiyatga ega (jadval 1).

- Plastmassa va an`anaviy materiallarni xossalari bo`yicha taqqoslash natijalari va plastmassalarning afzaligi 2-jadvalda ko`rinib turibdi.

- Mutaxassisning (bakalavrning) vazifasini nimadan iboratligi 3-jadvalda tuShuntirilgan.

AYRIM POLIMERLARNING NAZARIY ERISHISHI MUMKIN BO`LGAN VA haqiqiy (TEXNIK) MUSTAQKAMLIGI

Jadval 1

Polimer	Mustahkamlik, MPa		
	Nazariy	erishishi mumkin bo`lgan	haqiqiy (texnik)
PE	26-27	4,0-6,5	0,2
PP	11-12,5	2-3,5	0,3-0,65

PAN	15,5-16	2,4-2,7	0,46-0,56
PVC	14-17	2,7-4	0,11-0,16
PVA	22-23	4-6	–
PET	21-22	3,5-6	0,5-1
TAC	8-13	1,4-3,5	–
Grafit	122-138	101-117	4

Plastmassa va boshqa materiallarning ekspluatatsion xossalarini taqqoslash
+ yaxshi ko`rsatkichlar - yomon ko`rsatkichlar

Jadval 2

Ko`rsatkichlar	Plastmassalar	Metall	Beton	shisha	Keramika	Yog'och
Past zichlik	+	–	+	+	+	+
Kimyoviy bardoshlilik	+	-	-	+	+ (-)	-
Dielektrik xossasi	+	-	+	+	+	-
Teploizolyatsion xossasi	+	-	+	-	+	-
Shaffofligi (optik xossasi)	+	-	-	+	-	-
Zarbbardoshligi	+	+	-	-	-	+
Antifriktsion xossasi	+	+	-	-	-	-
Qattiqligi	+	+	+	+	+	+
Oquvchanlikka qarshiligi	-	+	+	+	+	-
Yuqori ishchi temperaturasi	-	+	+	+	+	-
Yonqinga chidamligi	- (+)	+	+	+	+	-
Bo`yaluvchanligi	+	-	+	+	-	-
Buyum olishni iqtisodiy samaradorligi	+	-	-	-	-	-
Qayta ishlashda energiya sarfi	+	-	-	-	-	-

Plastmassadan buyum olish uchun qilinadigan ishlarning bosqichlari

Jadval 3

№	Bosqichlar	Kim bajaradi
1.	Buyumni ekspluatatsiya qilish Shartlarini analizi; plastmassadan olingan buyumni ekspluatatsiya qilish uchun qo`yladigan talablar.	1
2.	Plastmassaning ekspluatatsiya talablaridan kelib chiqqan holda turini aniqlash	1, 2
3.	Plastmassadan buyum olish uchun qayta ishlash usulini tanlash.	3
4.	Qayta ishlab beradigan uskunaning tipi va o`lchamini aniqlash.	3
5.	Plastmassaning bazaviy markasini tanlash.	1, 2
6.	Texnologik moslamani konstruksiyalash.	1, 4
7.	Konkret plastmassadan buyum olish texnologiyasini ishlab chiqish.	3
8.	Olingan buyumni konkret ekspluatatsiya sharoitida ishlash qobiliyatini aniqlash.	1, 5

9.	Plastmassadan olingan buyumning texnik-iqtisodiy samaradorligini aniqlash.	1, 5
10.	Texnologik moslamani tayyorlab uni tekshirib sozlash.	4, 3, 2
11.	Buyumning tajriba partiyasini ishlab chiqish, uni stendlarda tekshirib ko`rish va plastmassani to`g`ri tanlanganligi to`qrisida xulosa chiharish	1, 2, 3, 4, 5

- 1 - buyumni konstruktsiyalash bo`yicha mutaxassis
- 2 - plastmassani qo`llash bo`yicha mutaxassis
- 3 - plastmassani qayta ishlash bo`yicha mutaxassis
- 4 - moslamani konstruktsiyalash bo`yicha mutaxassis
- 5 - iqtisodchi mutaxassis.

1-MA`RUZA

POLIMER VA PLASTIK MASSALAR ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI.

1. Buyumlar olish metodlarining sinflanishi

Hozirgi paytda plastmassa buyumlar turli xil usullar bilan ishlab chihariladi. Bu usullarni aniqlash polimer turiga, uning dastlabki holatiga, shuningdek, buyumning shakli va o`lchovlariga boqliq.

Metodlar turlarining ko`p ekanligi (ular 30 dan ortiq), ularni sinflash zarurligini talab xiladi.

Bunda Mak-Kelvi tomonidan taklif xilingan, turli metodlarni bir xil guruhlariga birlashtirish metodi to`qriroq yo`l qisoblanadi. Bunda birinchi guruhga faqat fizik jarayonlarga asoslangan guruhlar kiritiladi, ikkinchi guruhga faqat kimyoviy jarayonlarga asoslangan metodlar, uchinchi guruhga esa fizik-kimyoviy jarayonlarga asoslangan metodlar kiritilgan.

Polimer moddalarning dastlabki holati, ularning tarkibi, Shuningdek, turli fizik-kimyoviy jarayonlarga asoslangan metodlarning sinflanishi rasmlarda keltirilgan.

Birinchi guruhga (I) bir xil fizik o`zgarishga asoslangan - ekstruziyalash, kalandrlash, bosim ostida quyish va boshqalar kiritilgan. Bunda buyumlarining Shakl olishi qovuShqoq-oquvchan holatda bo`lgan polimerning deformatsiyalanib sovutilishi qisobiga amalga oShadi. Bu jarayonlar barchasi qovuShqoq-egiluvchan (vyazkouprugiy), N'yuton suyuqliklari bo`lmagan suyuqliklarning oqishi qonuniyatlari, polimerlarning kristallanishi yoki Shishalanishi bilan tuShuntiriladi. Dastlabki xom ashyo sifatida termoplastik polimerlar asosidagi granullangan kompozitsiya ishlatiladi, biroq ekstruziyalash va kalandrlash metodlari uchun quruq aralashtirilgan kukunsimon kompozitsiya yoki val'tslangan suyuqlanmadan foydalanish mumkin.

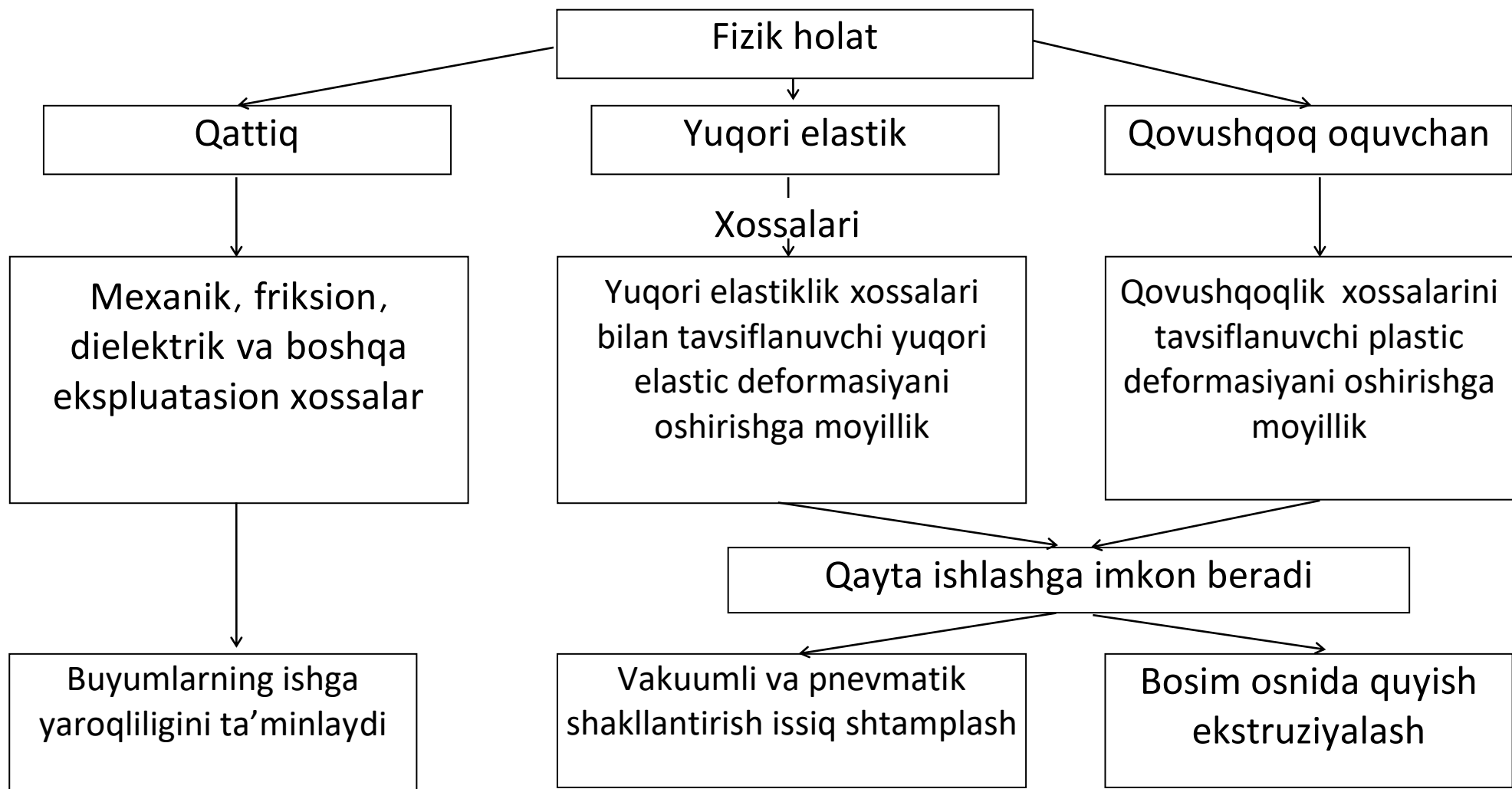
qayta ishlashning ikkinchi guruhi (II) (rotatsion Shakllash, changlash va boshqalar) umumiy diffuzitsion-adeziv jarayonlarni o`z ichiga oladi. Ayni paytda buyumlar kukunsimon massalar va plastmassalarni harorat ta`sirida suyultirish va qotirish yo`li bilan tayyorlanadi.

Mustaxil guruhlariga (III) eritmalardan buyumlar olish (plyonkalar quyish, tolalar Shakllash, Shpredinellash kabi) texnologik jarayonlar birlashtirilgan.

Polimer kompozitsiyalarni ko`piklash, Shuningdek polimerlar yoki suyuq formopolimerlarni ma`lum Shaklda polimerlash V guruhga birlashtirilgan.

IV guruhning barcha jarayonlari uchun polimerizatsiya yoki polikondensatsiya reaksiyalari qonuniyatlari xarakterlidir. Monomer initsiator yoki katalizator bilan aralashtiriladi va suyuq holatda Shaklga quyiladi, buning natijasida kimyoviy reaksiya sodir bo`lib polimer hosil bo`ladi. SHaklda monomerlarni polimerizatsiyalash metodi bilan list holatidagi materiallar (organik Shisha listi) Shuningdek, turli konfiguratsiyadagi buyumlar olinadi (masalan, kaprolandlar). Orientatsiya, pnevmovakuum Shakllash va Shtamplash metodlari bilan yuqori elastik holatdagi list va plyonka materiallar qayta ishlanadi (VI). Ularni kalandrlash yoki estruziya metodlari bilan oldin olinadi.

EKSPLUATATSIYA QILISH VA TURLI USULLAR BILAN QAYTA ISHLASHDA POLIMERLARNING FIZIKAVIY HOLATLARI



POLIMERLARNI QAYTA ISHLASH USULLARINING SINFLANISHI

I guruh	II guruh	III guruh
Faqat fizikaviy o`zgarishlar sodir bo`ladigan usullar	Faqat kimyoviy o`zgarishlar sodir bo`ladigan usullar	Ikkala tur o`zgarishlari sodir bo`ladigan usullar
Bosim ostida quyish	Monomer va oligomerlarni qotirish	Termoreaktiv smolalarni to`qridan-to`qri va quyish usuli bilan presslash
Puflash		
Pastizollarni quyish		

HAR XIL USULLAR BILAN SHAKLLANTIRISHDA TERMOPLASTLARNING FIZIKAVIY HOLATLARI

Holati	Usul
Qovushoq-oquvchan	Bosim ostida quyish, ekstruziyalash, presslash
Yuqori elastiklik	Vakkumli shakllantirish, pnevmatik shakllantirish, issiq holatda shtamplash
Qattiq (kristall va shishasimon)	Shtamplash, prokatka qilish (majburiy yuqori elastiklik xossasiga asoslangan)
Eritmalar va dispersiyalar	Sepish usuli bilan plyonka olish, qolipni botirib buyumni shakllantirish, plastizollarni rotatsion shakllantirish

Termoreaktiv materiallar qayta ishlash metodlari ham shunga o`xshash sinflangan. Bunda buyumlarni pressmateriallardan yoki ayrim komponentlardan (suyuq polimerlar, to`ldiruvchilar, armirolovchi materiallar) tayyorlash mumkin.

VII guruhning barcha metodlari bilan buyum shakllash (kompozitsiyaga zarur konfiguratsiya berish) qovushqoq - oquvchan holatda bo`lgan pressmaterialning siljib oqish qisobiga amalga oshadi, So`ngra boqlovchi qotirilib suyuqlanmaydigan va erimaydigan qolatga o`tadi. Bu jarayonlar umumiy fizik-kimyoviy qonuniyatlarini o`z ichiga olgani uchun (non'yuton suyuqlikning qovushqoq oqishi va boqlovchining qotishi kimyoviy reaksiyasi) bir guruhga birlashtirilgan. Suyuq boqlovchilar Shimdirilgan va so`ngra qotiriladigan armirlangan materiallarga ma`lum konfiguratsiya berib olinadigan metodlar VIII guruhga birlashtirilgan. Bu metodlar qovak qatlamdan oqib o`tgan qovushqoq boqlovchining kimyoviy qotishi reaksiyasiga asoslangan.

Ko`piradigan termoreaktiv kompozitsiyalardan buyumlar tayyorlash uchun qo`llanilgan qayta ishlash metodlari IX guruhga kiritilgan. Bu metodlarning o`ziga xosli shundaki, qovak hosil bo`lishi va qotish kimyoviy reaksiyasi bir vaqtda bo`lib o`tadi.

Plastmassalarni buyumlarga va yarim maqsulotlarga (polifabrikat) aylantirishda quyidagilarga ahamiyat berish kerak:

1. Plastmassa yoki kompozitsion materiallarni esluatatsiya sharoitiga boqliq xususiyatlar bilan tayyorlash (ta`minlash).
2. Ularning holati, shaklni oson qabul xiladigan qolatga o`tkazish;
3. Plastmassalarga buyum yoki yarim maqsulot shaklini berish usullari va tegishli rejimlar;
4. Buyum yoki yarimmaqsulotga tugallangan shakl berish.

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1. Plastmassa - kompozitsion material. 2. Termoplast. 3. Elastomer. 4. Plastmassalarni shakllash usullari. 5. ABS plastic. 6. Polietilen va uni turlari. 7. Polipropilen. 8. Polivinilxlorid

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Termoplastlardan buyum olish usullarini sinflash
2. Termoreaktiv materiallardan buyum olish usullarini sinflash
3. Termoplastlarni termomexanik egri chiziqi va bu ko`rsatkich bo`yicha buyum olish usullari

ADABIYOTLAR

1. "Osnovi texnologii pererabotki plastmass" pod red. V.N.Kuleznyova i V.K.Guseva, Moskva, "Ximiya", 1995 g. s.264-268
2. V.G.Bortnikov. "Osnovi texnologii pererabotki plastmass", Leningrad, "Ximiya", 1983 g. s. 85-97

2-MA`RUZA

POLIMER KOMPOZITSIYASINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI VA YARATISH PRINSIPLARI.

Avvalo yuqorida ko`rsatilganga qarab kompozitsiya tarkibini aniqlash lozim, undan so`ng tarkibiga kiruvchi xom ashyolarni aralashtirishga kirishiladi.

Bundan oldin zavod laboratoriyasida PMK tarkibiga kiruvchi komponentlarning texnologik xossalarini aniqlash kerak. Buni ayrim paytlarda xom ashyoni kiritishdagi tekshirish ko`rsatgichlari deb ataladi.

Komponentlarning analiziga quyidagilar kiradi: zichlik, sochiluvchanlik (sipuchest), granulometrik tarkib, namlik, tabiiy qiyshayish burchagi (ugol estestvennogo otkosa), sochilish zichligi, zichlantirilgan materialning zichligi.

Aralashtirish - texnologik jarayon bo`lib, unda birin-ketin komponentlarni qo`shish va ularning xossalarini kerakli tomonga yo`naltirish, kompozitsiyani gomogenlashtirish.

Aralashtirish asosan ikki yo`nalishda ketadi: makrodarajada, ya`ni sochiluvchan yoki qattiq zarrachalarni suyuqlikda aralashtirish va mikrodarajada, ya`ni oquvchan holatda aralashtirish. Bu bir xil (odnorodniy) massa hosil bo`lishiga olib keladi. Aralashtirish natijasida kompozitsiyani fizik holati ham o`zgarishi mumkin (erish, suyuqlanish) hamda kimyoviy reaksiya borishi uchun (polimerni initsiatori yoki qaytaruvchi bilan aralashtirish) Sharoitini yaratib beradi.

Aralashtirish lozim bo`lgan komponentlarni holatiga qarab quyidagi usullar qo`llaniladi:

1. Sochiluvchan moddalarni aralashtirish;
2. Sochiluvchan yoki suyuq moddalarni aralashtirish;
3. Suyuqliklarni aralashtirish;
4. Polimerlari oquvchan holatda aralashtirish.

- Sochiluvchan holatdagi moddalarni aralashtirish ko`proq polimerlarga pigmentlar berishda qo`llaniladi (opudrirovaniye). Bu protsess ko`proq valts yoki ekstruderlarda amalga o`shiriladi. quruq holatda aralashtirish maxsus meShalka-barabanlarda amalga o`shiriladi bu to`ldiruvchi va polimer poroShok holatida bo`lganda va ikkilamchi xom ashyoni ishlatishda qo`llaniladi.

- Sochiluvchan va suyuq komponentlarni aralashtirish ko`proq plastifikatorlarni, erituvchilarni, rang beruvchi moddalarni aralashtirishda qo`llaniladi. Tayyorlangan kompozitsiya pasta holatida bo`ladi. Bu jarayon, aralashtirilayotgan massa uskunaning devoriga yopishib qolmasligi uchun maxsus aralashtirgichlarda amalga o`shiriladi.

- Polimerlarni oquvchan holatda aralashtirish usulida bir tekisda aralashtirish sodir bo`ladi, chunki aralashtirish polimerlarning oquvchanlik haroratidan sal yuqoriroq haroratlarda olib boriladi. Bu jarayon valtslarda amalga o`shiriladi. Gomogenzatsiyaga erishish uchun massani bir necha marta val'tslar oraliqidan o`tkazish kerak. Val'tslar oraliqini o`zgartirish mumkin. Bu erda val'tslarning bir-biriga nisbatan tezligiga (friktsiya) ham e`tibor berish kerak.

2.1. Polimer kompozitsiyasini granula holatiga aylantirish

Granulalash polimerni sochiluvchan donador maqsulotga aylantirishdir. Granullash sochilgan holdagi zichlikning qiymatini o`shirib beradi: material granulari deyarli bir xil o`lchamga ega (3-5 mm). Sochilgan holdagi hajmiy oqirlikning ortishi granuladan buyum oluvchi agregatning ishlab chiharish unumdorligini o`shiradi.

Granulalash jarayoni quyidagilardan iborat: poroShok holatidagi polimer yoki PKM tsilindrga solinadigan (tsilindr ichida aylanib turadigan Shnek mavjud va tashqi tomondan kerakli bo`lgan haroratgacha isitiladi) va harorat ta`siri ostida material oquvchan qolatga o`tib Shnek yordamida uni Shakllovchi kallak orqali lenta yoki (prutok holatda) uzluksiz siqib chiharadi va sovutib kesib granulaga aylantiriladi. Bunday agregatlar granulyator nomi bilan yuritiladi.

2.2. Tabletkalash

Termoreaktiv kompozitsion materiallar ko`pincha sochiluvchan holatda bo`ladi. Ulardan bu holatda foydalanish ancha noqulaylikka olib keladi. SHuning uchun ular oldindan zichlab tabletkalash qoliga keltiriladi. Bu jarayon ftoroplastlar uchun ham qo`llaniladi.

Tabletkalash maxsus gidravlik (avtomatlashtirilgan) presslarda bajariladi. Xona haroratida press-kukunlari ma`lum o`lcham va Shakldagi, havodan ozod bo`lgan jipslashgan massaga aylanadi. Tolasimon press materiallardan Shnekli agregat orqali ma`lum Shaklga (arqon holatidagi) ega bo`lgan tabletkalash olish mumkin.

Tabletkalash pressporoShoklarning sochilib yo`qolishini kamaytiradi. Tabletkalar tezroq isiydi, issiqlikning atrof muqitga tarqalishi kamayadi va o`lchab berish osonlashadi. Natijada presslash usuli bilan olingan buyumni umumiy vaqti (tsikl pressovaniya) kamayadi.

2.3. Polimer materiallarni oldindan qizdirib olish

Termoreaktiv materiallardan presslash usuli bilan buyum olish hamda vakuum va pnevmoShakllash; list va plyonkalar orientatsiyasi, payvandlash yuqori haroratda amalga o`shiriladi.

SHuning uchun dastlabki qizdirib olish plastmassa qayta ishlash texnologiyasida muqim ahamiyatga ega. Buyumlarning sifati, agregatning ish unumdorligi tabletkalarni baravar qizdirib olishga boqliq. Dastlabki qizdirib olish buyumlar olishda yuqori harorat ta'siridagi destruksiyanı kamaytiradi (presslash vaqti ham kamayadi).

Masalan, list materiallardan buyum olishda agar material bir xil qizdirilmasa, u holda makromolekulalarning orientatsiya darajasi har xil bo'ladi, qoldiq kuchlanish bo'ladi, natijada buyumlarda mikrodarzlar va buzilish yuzaga keladi. Polimer materiallar issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'lgani uchun qotirish jarayoni qiyinlashadi, bunda presslashda faqat material yuzasi qiziydi. Dastlabki qizdirib olish podpressovka va presslash vaqtini kamaytiradi, bunda buyum yuzasida pufak (vzdutie) bo'lmaydi.

Dastlabki qizdirib olishni qurilish Shkaflari yoki yuqori chastotali qurilmalarda va infraqizil issiqlovchılarda amalga oshirish mumkin.

Yuqori dielektrik xossalı polimer materiallar qurilish Shkaflarida qizdiriladi. Bundan tashhari qurilish Shkaflarida tiniq listlarni qizdirib olish ham maqsadga muvofiq chunki infraqizil qizdirish samarasizroq.

Yuqori chastotali toklar bilan material qizdirilganda, u kondensator plastinalari orasiga joylashtiriladi. Tabletka ko'rinishidagi material erga ulangan (zazemlenie) kondensatorga joylanadi. Plastinalarni yuqori chastotali tok generatoriga ulanganda plastinkalar orasida kuchlanishli elektor maydoni hosil bo'ladi:

$$|E| = I / N$$

bu erda: I-beriladigan kuchlanish, V;

N-plastinalar orasidagi masofa, m.

Materiallarni yuqori chastotali tokda qizishi ularning tuzilishiga boqliq. qutblanmagan polimerlar (PE, PS, ftoroplastlar) yuqori chastotali elektr maydonida qizdirilmaydi. SHuning uchun ular yuqori chastotali tok izolyatorlari sifatida ishlatiladi. qutblangan polimerlar (PVX, FFS) elektr maydonida juda tezlikda qizdiriladi. Polimerlarni yuqori chastotali tokda qizdirilishga moyilligi ularning etgq hosilasiga teng bo'lgan dielektirik yo'qotish qiymati orqali aniqlash mumkin (e-dielektrik sngdiruvchanlik). Bu hosila qancha katta bo'lsa, Shuncha ko'p elektr energiyasi issiqlik energiyasiga o'tadi.

Yuqori chastotali qurilmalar to'la quvvatidan foydalanganimizda termoreaktiv materiallarni qizdirish vaqti odatda 20-30 sek ni tashkil xiladi. Bunda qizdirilgan material harorati 120-1300S bo'ladi. Bu reaktoplastlarni qotirish vaqtini 20-30% kamaytiradi va podpressovka sonini qisharib, buning natijasida gidravlik press va pressformaning edirilishi kamayadi.

POLIMER KOMPOZITSIYASINI YARATISH PRINTSIPLARI

Yangi polimer kompozitsion materiallarni yaratishdan asosiy maqsad fizik-mexanik xususiyatlar kompleksini yaxshilashdir. Xususiyatlar kompleksining asosiy ko'rsatkichi materialning sinishga (strukturaviy buzilishga) qarshilik ko'rsatishi, ya'ni mustahkamlikdir. Mustahkamlikning eng yuqori qiymati ideal yoki idealga yaqin strukturali sistemalar uchun xarakterlidir. CHunonchi, S S-boqlarning uzilishga ko'rsatadigan qarshiliklarining yiqindisi sifatida olingan, polimerning cho'zilishdagi musnahkamligining qisoblangan qiymati 19000 MPa ga teng. Bu aslida S S-boqlardan tuzilgan ideal kristallning mutaqqamligidir.

Mustahkamlikning haqiqiy qiymati biroz kamroq. CHunonchi, PE monokristallining mustaqqamligi 13000 MPa ni tashkil xiladi, o'ta orientirlangan PP tolasining mustaqqamligi - 9000, eritmadan orientatsiyalab tortilgan PE tolasining mustaqqamligi esa 4000 MPa ga teng. Biroq, mustahkamlikning bunday qiymatlarini ham plastmassalarni qayta ishlashning sanoat

usulida olib bo'lmaydi, va PENP ning bosim ostida ekstruziyalab olingan oddiy plyonkasi esa atigi 10-12 MPa mustahkamlikka ega.

Ideal strukturalar musnahkamligini amalda yuzaga chiharish imkoniga ega bo'lmaganliklari sababli, olimlar qadimdan real, mavjud materiallarning xususiyatlarini yaxshilash yo'lidan borganlar. Ildizi chuqur tarixga singib ketgan kompozitlar yaratish tajribasi Shu tarzda to'plangan. Polimerlar asosidagi ma'lum kompozitlarning dastlabkisi - bu vavilonliklar tomonidan bitum smolasini hamish bilan armirlab yasalgan qurilish materialidir (eramizdan oldingi 4000-2000 yillar).

Polimer kompozitsion materiallar (PKM) deganda ikki yoki undan ko'p komponent (tarkibiy qism)li geterofazali sistemalar tushuniladi; bunda bitta komponent matritsa qisoblanadi, uning ichida chegaralovchi sirtlar bilan qurshalgan boshqa komponent (yoki komponentlar) muayyan holatda taqsimlangan bo'ladi. Shunday qilib, har bir komponent haqiqiy eritma komponentlaridan farqli o'laroq kompozitda o'z individualligini saqlab qoladi. Soddalashtirilgan tarzda, kompozitdagi har bir komponent o'z hajmiga ega, ya'ni aloqida faza shaklida bo'ladi, va bunda har bir aloqida fazaning xususiyati aloqida olingan komponentning xususiyati kabidir deb qisoblash mumkin.

Ko'pchilik qollarda cho'zilishdagi mustahkamlikni oshirish imkoniyati bo'lmaydi, va bunda kompozitni yaratishdan maqsad siqilishdagi mustahkamlik, zarbga chidamlilik, kimyoviy chidamlilik va moy-benzin ta'siriga chidamlilik kabi xususiyatlarini oshirish, ishlanuvchanlik, tashqi ko'rinish yoki buyum o'lchamlari barharorligi va h.k/ larni yaxshilashdan iborat bo'lib qoladi. qator qollarda PKM mavjud materiallar assortimentini kengaytirish yoki xom ashyo bazasini kengaytirish maqsadida yaratiladi. Sanoat va maishiy plastmassa chiqindilarini qayta ishlashda PKM ning roli tobora muqim bo'lib bormoqda. qaligacha sanoati rivojlangan mamlakatlar maishiy chiqindilardan ishlab chiharish hajmiga nisbatan atigi 3-5% polimer utilizatsiya xilmoqdalar. Keyingi yuz yillik bo'shida bu miqdorni 50%-gacha etkazish masalasi qo'yilmoqda. Ikkilamchi polimer xom ashyosini qayta ishlab yangi buyumlar olish asosan PKM yaratish yo'li bilan amalga oshiriladi.

PKM yaratish so'ngi yillarda plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi rivojining bo'sh yo'nalishi bo'lib qoldi va xossalari yaxshilangan yangi materiallar olishning asosiy rezervi sifatida haralmoqda.

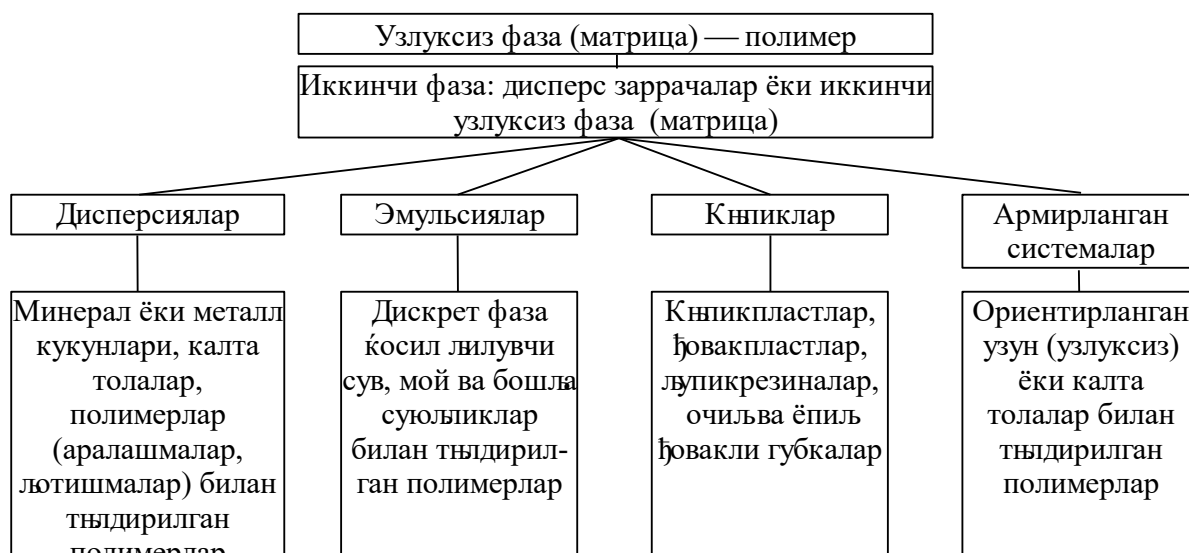
PKM ning sinflanishi va umumiy xususiyatlari

Konstruksion materiallarning uch xili mavjud: metallar, keramikalar, polimerlar. Konstruksion materiallar asosan yuklama kattaligi, uning ta'sir qilish vaqti, qayishqoqlik va oqishning oniy moduli, ya'ni deformatsiyaning bo'shlanqich va oxirgi qiymati (xizmat muddatining bo'shi va oxirida), buyumning moddiy siqimi (massasi), uning issiqbardoshligi, yorilishga chidamliligi va h.k/ bo'yicha muayyan talablarga javob bergan holda mexanik (statik yoki dinamik) kuchni uShlash maqsadida qo'llaniladi.

Metall konstruksion materiallarning asosi hamisha qotishmalardir, bunda qo'shilgan materialning (metall yoki keramika) o'lchamlari ko'pchilik qollarda 10-100 nm ekanligi bu materiallarni kompozitlar deb qisoblashga asos bo'ladi.

Keramik konstruksion materiallar - texnik shisha, oddiy keramika va betonlardir. Oxirgi ikki tur kompozitsion material sanaladi. Texnik shishalar esa ba'zan kompozit olish uchun matritsa sifatida ham ishlatiladi.

Polimer konstruksion materiallar hozirgi vaqtda ko'proq kompozitlardan yasalmoqda. Metall qotishmalaridan farqli o'laroq polimer aralashmalari va qotishmalari doim geterofazalidir. Shu sababli polimerlar aralashmalari, to'ldirilgan polimerlar, ko'pikplastlar kompozitlarning tipik vakillaridir.



Polimer kompozitsion materiallarning turlari

Rasmda PKM ning sxematik sinflanishi keltirilgan. Ushbu PKM larning hammasida matritsa polimer bo`lganligi sababli ularning xususiyatlarining farqi ikkinchi fazaning kimyoviy tabiati, uning zarrachalarining shakli, kalta va uzluksiz armirolovchi tolalarning o`lchami va mumkin bo`lgan orientatsiyalari bilan belgilanadi. Shubhasiz, bu PKM larning xususiyatlari dastavval polimer-matritsaga boqliq.

PKM larning printsiptial kamchiliklari quyidagilardir:

1. Matritsa modulidan boshqa har qanday modulning matritsa moduliga kiritilishi zarracha-matritsa chegarasida yangi kuchlanishlar hosil bo`lishiga olib keladi. Bu jarayon qattiq zarrachalar yoki gaz zarrachalari qo`shilgan holda ham yuz beraveradi. Zarracha va matritsa o`rtasidagi chegarada kuchlanishning mavjudligi mikrobuzilishlar hosil bo`lishiga va keyinchalik yoriqlar hosil bo`lib namunaning sinishiga olib kelishi mumkin.

2. Matritsa materiali va zarrachalarning materiali turli issiqlikdan kengayish chiziqli koeffitsientiga ega (α_m va α_f). har qanday usul bilan qayta ishlashda isish jarayoni sovuSh jarayoni bilan birgalikda sodir bo`ladi. Issiqlikdan kengayishning turlicha bo`lishi sezilarli qoldiq kuchlanishlarining qosil bo`lishiga olib keladi. Bu o`z navbatida material musnahkamligining pasayishiga olib keladi.

3. PKM ga yuklama ostida sezilarli deformatsiyalanmaydigan qattiq to`ldirgich zarrachalarining qo`shilishi oqibatida to`ldirgich miqdorining ortishi bilan PKM ning deformatsiyalanishi kamayadi. Agar polimerni va uning asosidagi kompozitni bir xil uzunlikka cho`zsak, kompozit tarkibidagi matritsa to`ldirgich ishtirokisiz berilgan deformatsiyani ta`minlaydi va shu sababli u individul polimerga nisbatan ko`proq deformatsiyaga uchraydi. To`ldirgich miqdori ortishi bilan matritsaning ko`proq deformatsiyalanishi polimer qatlamining zarrachadan uzilishiga va qovaklilikning, ya`ni kompozitda mikrodefektlarning paydo bo`lishiga olib keladi.

4. qattiq plastmassaga mustaqamligi kam bo`lgan to`ldirgichni (masalan, elastomer) qo`shilishi natijasida yuklama ta`sir xilayotgan yuza kuchsizlanadi, va materialning mustaqamligi kamayadi.

Ko`rsatilgan sabablar kompozitning musnahkamligining matritsa polimeri mustaqamligiga nisbatan kamayishiga olib keladi.

Aslida to`ldirgichning qo`shilishi PKM ning ba`zi xususiyatlarining yaxshilanishiga olib keladi. Demak, bunday holda xususiyatlarni yaxshilovchi omillarning samarasi yuqorida keltirilgan salbiy ta`sir xiluvchi omillarnikidan yuqori bo`lishi kerak.

PKM xususiyatlarini yaxshilovchi omillar quyida keltirilgan.

1. PKM da paydo bo'layotgan mikrotirqish ikki xil tarzda o'sishi mumkin. Birinchi holda, tirqish zarrachani buzib (yorib, parchalab, bo'lib) o'tishi mumkin. Bunda albatta, zarrachani yorish uchun energiya sarflanadi. Sarflanayotgan energiya PKM ning mustaqamligiga proportsionaldir. Ikkinchi holda, tirqish zarracha sirtidan aylanib o'tib ketishi mumkin. Bu holda ham tirqishning o'sish traektoriyasi ortishi sababli ko'proq energiya sarflanadi. Demak PKM tarkibidagi to'ldirgich zarrasi tirqishning o'sishiga QarShilik ko'rsatadi. Mustaqamligi kam bo'lgan to'ldirgich zarrachasi (masalan, elastomer yoki havo pufakchasi) qo'shilgan holda esa (fazalararo qatlam kuchsiz bo'ladi) o'sayotgan tirqishning uchi yo'qoladi va polimer deformatsiyalanib tirqishning yana davom etishiga QarShilik ko'rsatadi. Bu qol ayniqsa mo'rt bo'lmagan polimerlar asosidagi ko'pikplastlarda yaqqol ko'rinadi - tirqish havo pufakchasiga to'qnash kelganda o'sishdan to'xtaydi.

2. Kuchsiz fazalararo qatlamning mavjudligi kuchlanishlarning tirqish uchida relaksatsiyalanishinigiga ta'minlamaydi, balki ichki (qoldiq) kuchlanishlarning, Shu jumladan issiqlikdan kengayish turlicha bo'lganda hosil bo'lgan qoldiq kuchlanishlarning relaksatsiyasini ham ta'minlaydi. Demak, mustaqamlikning o'sishiga yoki qoldiq kuchlanishlarning kamayishiga materialni (ayniqsa, mo'rt va yuqori darajada to'ldirilgan material bo'lsa) sezilarsiz darajada ko'piklantirish usuli bilan ham erishish mumkin.

3. Fazalararo qatlamning (MFS) mustaqam bo'lishi materialning musnahkamligini o'shiradi. MFS ning kattaligi esa polimerning qattiq zarracha yuzasi bilan o'zaro ta'sir darajasiga ko'proq bo'liq. Polimerlarda MFS ning o'ziga qos tomoni u polimerlarda juda uzun (katta) bo'ladi. Masalan, yuqori dispersli to'ldirgichni PKM ga 0,1-0,5% miqdorda qo'shish polimerning butun hajmining kristallanishi uchun etarlidir. To'ldirgich miqdorini yanada oshirish polimer matritsasining zarrachalar sirtiga taqsimlanishiga va MFS ning kattalashishiga, oqibatda material musnahkamligining ortishiga olib keladi.

4. Ta'sirlashuvchi fazalar bir-biridagi defektlarni o'zaro yo'qotishi mumkin. Masalan, qattiq jism sirtini polimer bilan qo'llash (qoplash) natijasida to'ldirgich sirtidagi mikrotirqishlarda kuchlanishlar kamayadi, buning natijasida to'ldirgichning haqiqiy mustaqamligi va demakki, PKM ning ham mustaqamligi ortadi. Bu qodisani armirlangan plastinalarda kuzatish mumkin. CHunonchi, armirlovchi Shisha tolalarining va iplarining mustaqamligi, polimer bilan qoplanmagan tola va iplarnikidan 1,15-2,2 marta kattadir.

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR

1.Kompozitsiya tarkibi. 2.To'ldiruvchi. 3.Plastifikator. 4. Qotiruvchi. 5. Stabilizatorlar. 6.Aralashtirish. 7.quritish. 8.Eritish. 9.Maydalash. 10.Granullash. 11.Tabletkalash. 12.Oldindan qizdirish. 13.Yuqori chastotali qurilma.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. qaysi plastmassalar granulaga aylantiriladi va uni ahamiyatliq
2. qaysi plastmassalar tabletkaga aytantiriladi va nima uchunq
3. TVCH nima va u tarkibida qanday boqlovchilar bo'lgan materiallarga qo'llaniladiq
4. qora karbon (saja) qaysi polimerlarga qo'shiladi va roli nimadan iboratq

Asosiy adabiyot

1. "Osnovi texnologii pererabotki plastmass" pod red. V.N.Kuleznyova i V.K.Guseva, Moskva, "Ximiya", 1995 g. s.81-103

Qo'shimcha adabiyot

2. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 348-374

3-MA`RUZA

TAYYOR BUYUMLARNING EKSPLOATATSION XOSSALARI.

Polimer va ular asosida tayyorlangan materiallarni qayta ishlash usullarini va texnologik jarayonlarini parametrlarini belgilashda materialning texnologik xossalari qisobga olinishi lozim, bularga quyidagilar kiradi: oquvch4anlik, namlik, qotish vaqti, disperslik, kirishish, tabletkalanish, hajmning xarakteristikalar va boshqalar kiradi.

Texnologik xarakteristikalar o`lchamiga qarab qayta ishlashning yangi usullari, texnologik jihoz yoki ostnastika ishlab chiqish mumkin.

1. Solishtirma hajmni aniqlash.

Material egallagan hajm uning massasiga nisbati solishtirma hajm deb ataladi. Bu ko`rsatkich kukunsimon materiallar uchun xarakterli, o`lchov birligi sm³/g bilan ifodalanadi.

$$V = \frac{200}{m}$$

bu erda: m - 200 ml hajmdagi kukunsimon moddaning massasi, g;
200 - maxsus tsilindrning hajmi.

Materialning solishtirma hajmi qanchalik kichik bo`lsa, uni qayta ishlash Shunchalik qulay bo`ladi (havo miqdori kam bo`ladi va sifatli buyum olish uchun qulay Sharoit yaratadi).

2. Hajmiy massani aniqlash.

Hajm birligiga to`qri kelgan massa hajmiy massa deb ataladi. Bu ko`rsatkich ko`pik va ko`pikplastlar uchun aniqlanadi. hajmiy massa quyidagi formula yordamida topiladi:

$$\gamma_o = \frac{m}{v}$$

bu erda: m - namuna massasi, g;
v - namuna hajmi (chiziqli o`lchamlari orqali topiladi).

3. Polimer materiallarning disperslik darajasi va bir jinsliligini aniqlash.

Polimer materiallarning granulometrik tarkibi, ya`ni disperslik darajasi turli o`lchamdagi zarrachalarning bo`lishi bilan xarakterlanadi. Disperslik darajasi % bilan ifodalanadi va u sinash uchun olingan materialda ma`lum o`lchamdagi zarrachalardan qancha borligini ko`rsatadi. Material dispersligi qancha kam bo`lsa, u Shunchalik bir jinsli qisoblanadi va uni qayta ishlab buyumga aylantirish oson bo`ladi.

4. Kirishishni (usadka) aniqlash.

Ma`lumki, har qanday buyum qizdirilganda kengayib, sovutilganda esa torayish xususiyatiga ega. Termoplastik va termoreaktiv plastmassalardan buyum yasalganda doimo kirishish ro`y beradi; namuna (buyum) o`lchamlari qolipning mos o`lchamlaridan doim kichik bo`ladi. Bu ko`rsatkich plastmassalardan mashinasozlikda foydalaniladigan detallarni ishlab chiharishda hamda plastmassalarni qayta ishlashda qisobga olinadigan muqim xarakteristika qisoblanadi. Kirishish texnologik jarayonda haroratning pasayishida (qoliplanib bo`lishi bilan) sodir bo`ladi va Shu tufayli buyumni qolipdan olish osonlashadi.

Kirishishga quyidagilar sabab bo`lishi mumkin: sovutish, makromolekulalarni orientatsiyalanishi, reaktoplastlarning qotishi, uchuvchan moddalar bo`lishi va boshqalar.

Bular ichida eng asosiysi termoplastlar uchun sovutish jarayonidir. Demak, kirishish eng asosiy texnologik va ekspluatatsion xarakteristikalaridan biridir. Odatda, kirishish deganda hajmning kamayishi yoki o`lchamlarning kichrayishi tuShuniladi. Kirishish quyidagi formula orqali topiladi:

$$S = (I_1 - 1) \cdot 100 / I, \%$$

bu erda: l - namuna o'lchami mm;

l_1 - qolip o'lchami, mm;

5. Suv Shimlanuvchanligini aniqlash

Suv Shimlanuvchanlik - ma'lum haroratda va vaqt mobaynida suv ichida turgan biror namunaga Shimdirilgan suv miqdoridir. U mg yoki protsent qisobida ifodalanadi va tekshirilayotgan namunaning qanchalik qovakligini bilishga imkon beradi.

Xuddi shunga o'xshash moy, benzin va boshqalarga chidamliligini ham aniqlash mumkin.

6. Oquvchanlik va ularni aniqlash usullari

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

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

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

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

Termoreaktiv materiallarni qovushqoq oquvchan xossalari va qotish vaqtini Kanavtsa-Tseytlin metodi bilan ham aniqlash mumkin. Bu usullar qovushqoq oquvchan holatdagi materialning siljish kuchlanishi (napryajenie sdvigom), qovushqoqlik oquvchanlik holati davomatligi, qotish vaqti, shuningdek ularni harorati siljish va siljish tezligiga boqliqligini o'rganishga asoslangan.

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

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

$$i = 10 \cdot Q$$

Bu erda: Q - oqib tushgan polimer miqdori; gramm

10 - siqib chiqarish vaqti; minut

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

7. Zichlanish koeffitsientini aniqlash

Amalda ko'pincha kukunsimon, granula va tolasimon polimer materiallarni qayta ishlash jarayonida ularning zichlanish koeffitsientlarini topishga to'g'ri keladi.

Zichlanish koeffitsienti - ma'lum miqdordagi qoliplanadigan massani qoliplash vaqtida uning hajmining o'zgarishini xarakterlaydi.

8. Uchuvchan moddalar miqdori va namligini aniqlash

Buyum ko'rinishiga keltirilgan polimerlar tarkibida ma'lum miqdorda uchuvchan moddalar va namlik bo'lishi mumkin. Ularning miqdori qancha ko'p bo'lsa, shuncha buyum olish jarayonini qiyinlashtiradi.

Material tarkibidagi namlik va uchuvchan moddalar ma'lum massadagi polimerni quritish shkaflarida quritishdan oldingi va keyingi massalarning ayirmasiga qarab aniqlanadi.

$$X = \frac{(m_1 - m)}{(m_2 - m)} \cdot 100\%$$

bu erda: m_2 - polimer solingan byuksning quritishgacha bo'lgan massasi g;
 m_1 - polimer solingan byuksning quritilgandan keyingi massasi, g;
 m - bo`sh byuksning massasi, g;

9. Polimerlarni termo-mexanik egri chizigi

Ma'lumki polimerlar harorat ta'sirida Shishasimon, elastik va oquvchan holatlarda bo'ladi. Bu holatlar qayta ishlash Sharoitini belgilashda muqim rolni o'ynaydi hamda olingan buyumlarni ekspluatatsiya qilish Sharoitini ham belgilaydi. SHuning uchun polimerlarni turli maxsus kurilma asboblarda polimer deformatsiyasi harorat ta'sirida o'rganiladi va haroratga boqliq grafigi chiziladi. Bu grafik "Termomexanik egri chiziq" deb ataladi.

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1.Solishtirma hajm. 2.Zichlik. 3.Disperslik darajasi. 4.Oquvchanlik. 5.Oquvchanlik koeffitsienti (PTR yoki m.i.). 6.Rashig usuli. 7.Termoplastlarni termo-mexanik egri chiziqi

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Termoplastlarning texnologik xossalariga qaysi ko'rsatkichlar kiradiq
2. Reaktoplastlarning texnologik xossalariga qaysi ko'rsatkichlar kiradiq
3. qaysi plastmassalar PTR xos va o'lchov birligiq
4. PTR orqali buyum olish usulini tanlash?
5. Plastmassalarni granulometrik tarkibi qayta ishlash jarayonida qanday rolni o'ynaydi?
6. qayta ishlatiladigan termoplastlarni namligi jarayonga qanday ta'siri borq

Asosiy adabiyot

1. Y.M.Maxsudov. "Polimer materiallarni sinashga oid praktikum". ToShkent, "O`qituvchi", 1984 y. 8-22, 27-42 betlar

Qo`shimcha adabiyot

2. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 348-374

4-MA`RUZA

POLIMERLARNI QAYTA ISHLASH USULLARINING SINFLANISHI.

Polimerlarning fizikaviy va mexanik xususiyatlari ularning ekspluatatsiya Sharoitiga katta ta'sir ko'rsatadi. SHu sababli quyida plastmassalarning issiqlik-fizik va fizik-mexanik xossalari qanday aniqlanishiga to'xtalib o'tmoqchimiz. Bu ko'rsatkichlar ularning ishlab chiharihdanda standart belgilar bilan baxolanadi.

1. Plastmassalarning issiqlik-fizik xossalari

Issiqlikka chidamlilik deganda polimer materiallarning yuk ta'sirida o'zining mexanik puxtaligini yo'qotadigan eng yuqori harorat tuShuniladi. Bunda ularning strukturasi qech qanday kimyoviy o'zgarish ro'y bermaydi.

Polimer materiallarning qanday harorat chegarasida ishlay olish qobiliyatini aniqlash ularning issiqlik-fizik xossalari ichida muqim o`rin to`tadi. Polimer materiallarning haroratga boqliq xossalari katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgani uchun ularni aniqlash yo'llari mukammal o'rganilgan va buning uchun zamonaviy asboblarga mavjud.

Polimer materiallarning issiqlikka chidamliligi, material turiga qarab, har xil usullar bilan aniqlanadi. Masalan, Martens usuli bilan reaktoplastlarni (qattiq va issiqlikka chidamliligi), eguvchi kuch orqali issiqlikka chidamliligi aniqlanadi. Vika usuli bilan konstruksion termoplastlarga botiruvchi kuch ta'sirida bu ko'rsatkich aniqlanadi.

2. Plastmassalarning fizik-mexanik xossalari

Plastmassalarning hajmiy oqirligi bo`lishiga haramay ular ma`lum mustahkamlikka ega. Plastmassalarni ishlatish paytida ularga turli xil kuchlar (nagruzka) ta`sir qilishi mumkin. Bu vaqtda buyumda har xil deformatsiyalar (cho`zilish, egilish, siqilish) paydo bo`ladi. SHuning uchun plastmassadan tayyorlangan buyumlar bunday deformatsiyalarni vujudga keltiruvchi kuchlarga bardoSh berish yoki bera olmasligini bilish muqimdir.

Plastmassalarning mexanik xossalari ularni zo`riqish ostida sinash orqali topiladi.

Plastmassa namunalarining mexanik xossalarini ikki yo`nalish bo`yicha olib borish mumkin:

- a) qisqa muddatli nagruzka ostida mustahkamlikka sinash;
- b) qisqa muddatli nagruzka ostida deformatsiyalanishga sinash;

Plastmassalarning fizik-mexanik xossalariga quyidagilar kiradi:

2.1. Cho`zilihga sinash - plastmassalarning cho`zilihga bo`lgan mustahkamlik chegarasi σ_{chuz}

- Eng yuqori cho`zuvchi kuchning namunaga ko`ndalang kesimi yuziga nisbatidir (MPa)

$$\sigma_{qHB} = \frac{P_p}{bh} \quad \sigma_{qHB} = \frac{P_{Tp}}{bh}$$

bu erda: P_p - namuna uzilgan vaqtdagi kuch, N;

b - namuna ish kismining eni, sm;

h - namuna ish kismining qalinligi, sm;

P_{Tp} - oqish chegarasi boShlanishidagi kuch, N.

Namunaning uzilish vaqtidagi nisbiy uzayishi (Echuz) va oqish chegarasiga mos kelgan nisbiy uzayishi (Echuz. ok) quyidagi formulalar yordamida topiladi:

$$E_{qHB} = \frac{\Delta l_{qHB}}{l_0} \times 100 \quad E_{qHB.o.b} = \frac{\Delta l_{qHB.o.b}}{l_0} \times 100$$

bu erda: $\Delta l_{cho`z.}$ - uzilishdagi namuna bazasi uzunligining ortgan qismi, mm;

$\Delta l_{cho`z.oq}$ - oqish chegarasidagi namuna bazasi uzunligining ortgan qismi, mm;

l_0 - namuna bazasining dastlabki uzunligi, mm;

2.2. Siqilishga sinash - namunalarining sinib tuShganga kadar sikuvchi kuchlar ta`siriga qarShilik ko`rsata olishi qobiliyati plastmassalarning siqilishiga bo`lgan mustahkamlik chegarasi deb ataladi.

Sinash paytida quyidagi kuchlar aniqlanadi:

1) Siqilishdagi buzuvchi kuchlanish (MPa) - namunani buzadigan yoki uni darz ketkazadigan nagruzkani namunaning dastlabki ko`ndalang kesim yuziga nisbati;

2) Siqilishdagi oqish chegarasi (MPa) - ta`sir etuvchi kuch miqdori oShmasa ham deformatsiyani ortishida ro`y beradigan nagruzka miqdorini namunaning dastlabki ko`ndalang kesimi yuzaga nisbati.

Siqilishdagi buzuvchi kuchlanish (σ_{pc}), siqilishdagi oqish chegarasi (σ_{mc}) quyidagi formulalar yordamida topiladi:

$$\sigma_{pc} = \frac{P}{F}; \quad \sigma_{mc} = \frac{P_1}{F}$$

bu erda: P - buzuvchi kuch, N;
 P_1 - ta'sir kuch oshmasa ham deformatsiya o'sishi ruy bergan vaqtdagi kuch, N;
 F - namunaning ko'ndalang kesimining yuzi, sm;

2.3. Statik egilishga sinash

Mo'rt materiallarni cho'zilishga va siqilishga sinash juda qiyin. SHuning uchun bunday materiallarning deformatsion mustahkamlik xarakteristikasini topish uchun ular faqat egilishga sinaladi.

Materiallarning eguvchi nagruzka ta'siriga QarShilik ko'rsata olish qobiliyati statik egilishga mustahkamlik deb ataladi. Bu chegaradan o'tgandan so'ng namuna sinib ketadi.

$$\text{Egilishdagi uzuvchi kuchlanish } \sigma_{\text{eg}} (\text{eg.maks}) = \frac{M}{W} \text{ MPa}$$

bu erda: $\sigma_{\text{eg.maks}}$ - egilishdagi maksimal kuchlanish;
 M - eguvchi momenti, MPa;
 W - namuna kesimining QarShilik momenti, sm³;

$$M = \frac{P_{\text{eg}} L_v}{Y}$$

bu erda: P_{eg} - nagruzka miqdori, N;
 L_v - tayanchlar orasidagi masofa, sm.

2.4. Plastmassalarni ikki tayanch orasida zarbiy egilishga sinash

Zarbga bo'lgan mustahkamlik plastmassalarning zarbiy kuchlariga bo'lgan mustaqamligi uning eng muqim xossalaridan biridir. Zarbiy mustahkamlik ko'pincha plastmassalarni sinflarga bo'lishda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Zarbga bo'lgan mustahkamlikni aniqlash uchun mayatnikli koper ishlatiladi. Namunani sindirish vaqtida sarf bo'lgan ish miqdori bilan o'lchanadi. Plastmassaning zarbiy mustahkamlik ko'rsatkichi har xil materiallar puxtaligini solishtirishda foydalaniladi.

Zarbiy qovuShqoqlikni ikki tayanchli zarbiy egilishga sinash, zarbiy qovuShqoqlikni aniqlashning keng tarqalgan usullaridan biridir. Bu usul bilan faqat sinadigan namunalar tekshiriladi va uning qiymati quyidagicha topiladi:

$$\sigma_{\text{an}} = \frac{A}{b \cdot h};$$

bu erda: A - namunani sindirish uchun sarf bo'lgan ish miqdori, J;
 (1 kg sm/sm²).
 b - namunaning eni, sm;
 h - namunaning qalinligi, sm.

2.5. Plastmassalarni ko'p marta takrorlanadigan egilishga sinash

Bu ko'pincha elastik polimer materiallar ko'p marta takrorlanadigan o'zgaruvchan yuklar ta'siri ostida bo'ladi. O'zgaruvchan yuklar ta'siri ostida hosil bo'ladigan darzning kattalashuvi natijasida plastmassa materialning buzilib borishi toliqish deb ataladi. Bu xossa maxsus uskunada aniqlanadi.

2.6. Zarbiy qovuShqoqlikni Dinstat tipli asbobda aniqlash

Bunda o'lchamlari kichik bo'lgan namunalar ishlatiladi. Undan tashhari bu asbob yordamida plastmassa namunalarini statik egilishga ham sinash mumkin.

2.7. Oisqa muddatli nagruzka ostida deformatsiyalanishga sinash

Plastmassa buyumlarning deformatsiyalanishi, ya'ni ularning Shakl va o'lchamlarini tashqi kuch ta'sirida yoki kuchlanish sababli o'zgarishi ularning ekspluatatsion xossalari aniqlovchi asosiy faktlardan biridir. Deformatsion xossalarni e'tiborga olmay, u yoki bu buyumni tayyorlash uchun - Shakllash materialni to'g'ri tanlash mumkin emas.

Odatda, deformatsiyalanish jarayonida material strukturasi o'zgaradi va buyumni deformatsion xossasi materialning strukturasi va uning o'zgarishiga bo'liq bo'ladi. Injenerlik nuqtai nazaridan, deformatsiyalanish vaqtida materialda ro'y beradigan hamma strukturaviy o'zgarishlarni ikkiga bo'lish mumkin:

1) Materialning sinishi bilan bo'liq bo'lgan qaytmas struktura o'zgarishlar (buni sinish deformatsiyasi deyiladi);

2) Deformatsiya jarayonini to'xtatadigan yoki sekinlatadigan qaytar strukturaviy o'zgarishlar (buni qaytarish deformatsiyasi deyiladi);

qisqa vaqtli deformatsiyalanishga sinashdan maqsad - nagruzka ta'siri bo'lgan materialning o'zini tutishi va uning elastiklik moduli, qattqlik, qayishqoqlik va plastiklik kabi xossalari aniqlashdan iborat.

Deformatsiyalanishga sinash yuqorida ko'rsatilgan usul bilan amalga oshirilishi mumkin, buning uchun "kuchlanish deformatsiyasi" (-E) diagrammasini qurish kerak.

2.8. Elastiklik modulini aniqlash

Elastiklik moduli (E) materialning deformatsiyaga qanday qarshilik ko'rsata olishini ifodalaydi. Elastiklik moduli miqdori tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

Bosim ostida quyilgan va ekstruziya usuli bilan olingan namunalarda elastiklik moduli cho'zilish deformatsiyasi yordamida, presslab olingan namunalarda esa egilish deformatsiyasi orqali aniqlanadi.

2.9. Qattqlikni aniqlash

Plastmassaning qattqligi unga juda qattiq boshqa bir materialning botish chuqurligi bilan o'lchanadi.

Qattqlik materialning mexanik xossalardan biridir. Plastmassalar uchun bu ko'rsatkich metallarga haraganda bir necha marta kam.

Termoreaktiv smolalar asosida tayyorlangan materiallar eng yuqori qattqlikka ega materiallardir. Polietilen, eng kichik qattqlik ko'rsatkichiga ega. Demak, polimerlarning qattqligi va elastiklik moduli orasida ma'lum munosabat bor.

Qattqlik Brinell tavsiya etgan usul bilan aniqlanadi va u quyidagi formula orqali topiladi (N/m^2).

$$H_B = \frac{P}{\pi Dh}$$

bu erda: P - bosuvchi kuch miqdori, N;

D - Sharcha diametri, sm⁴

h - Sharcha segmenti chuqurligi, sm.

3. Plastmassalarning past haroratlarga chidamliligini egilish deformatsiyasi orqali sinash

Bu usul bilan poleolefinlardan olingan plyonkalar, PVX smolasi asosida tayyorlangan yumshoq materiallar siniladi.

Plastmassalarning past haroratga chidamliligini egilish orqali sinashda ichida suyuqligi bo'lgan va issiqlikdan izolyatsiya xilingan rezervuardan foydalaniladi.

Namunalar ma'lum haroratli sovutgich suyuqlik ichida aniq bir vaqt uShlab turiladi va ularning holati, ya'ni sinash o'tkazilayotgan namunalar sirtiga biror mexanik Shikastlanish ro'y bergan yoki bermaganligi kuzatiladi.

4. Plastmassalarni yonuvchanligini aniqlash

Ko'pincha amalda plastmassalarni yonqinga bo'lgan chidamliligini aniqlashga to'g'ri keladi, buni ko'p qo'llaniladigan usullardan biri "olovli truba" yordamida amalga oshiriladi.

Bu usul bilan plastmassa namunasi qisqa vaqt ichida ochiq alanga ustida yoxiladi, uning mustaxil yonish va tutab yonish vaqti aniqlanadi hamda uning yo`qotgan massasi qisoblanadi.

5. Plastmassalarning dielektrik xossalari

Plastmassalarning dielektrik xossalari solishtirma elektr qarshilik, solishtirma hajmiy elektr qarshilik, edektrik mustahkamlik (teshib o`tuvchi kuchlanish), dielektrik yo`qotishning tangens burchagi va dielektrik singdiruvchanlik kabi ko`rsatkichlar bilan xarakterlanadi.

5.1. Elektr mustahkamlikni tekshirish

Bu ko`rsatkich namuna qalinligining har bir millimetriga mos kelgan teshib o`tuvchi kuchlanish bilan ifodalanadi va quyidagi formula yordamida topiladi:

$$E_m = \frac{U_m}{h}; \text{ kg/mm}$$

bu erda: U_m - teshib o`tuvchi kuchlanish, kV;

h - namuna qalinligi, mm;

5.2. Dielektrik yo`qotishning tangens burchagi va dielektrik singdiruvchanligini aniqlash

Dielektrik qizishi natijasida yo`qolgan elektr energiya elektr yo`qotishning tangens burchagi orqali aniqlanadi. Bu tangens burchagi o`ziga berilgan elektr energiyasini sochish qobiliyatini xarakterlaydi. Polimer materiallarda dielektrik yo`qotishning tangens burchagi qanchalik kichik bo`lsa, uning dielektrik xossasi Shunchalik yaxshi bo`ladi va aksincha.

Dielektrik singdiruvchanlik "E" yoki izolyatsion materialning dielektrik doimiysi deb, berilgan izolyatrlı kondensator siqimining havo izolyatorlik kondensator siqimi nisbatiga aytiladi.

5.3. Solishtirma sirt va solishtirma hajmiy elektr qarshiligini aniqlash

Elektr maydonidagi materialning 1 sm² yuzidan o`tayotgan tokka Qarshilik solishtirma sirt elektr Qarshilik (r_s) deb ataladi va u $[Om]$ bilan o`lchanadi.

Solishtirma hajmiy elektr Qarshilik deb (r_v) elektr maydoniga joylashtirilgan materialning 1 sm³ hajmdagi o`tayotgan toki ko`rsatadigan Qarshilikka aytiladi va u $[Om \text{ sm}]$ bilan o`lchanadi.

6. Plastmassalarning sanitar-gigienik xossalari

Plastmassalarni qayta ishlash jarayonida ularni saqlashda va ekspluatatsiya qilishda atrof-muqitga moddalar ajratishi mumkin. Plastmassalarni higienik xarakteristikasi Shu ajraladigan moddalarni (umuman plastmassani) odam organizmiga va atrof-muqitga ta`sirini o`rganish va uni salbiy faktorini minimumga keltirish. Buning uchun sanitar-kimyoviy va toksikologik tekshirishlar olib borish kerak. Buning uchun avvalo qaysi sharoitda plastmassadan olingan buyum amaliyotda qo`llanilishini aniqlash kerak.

Gigienik baholash quyidagi etaplardan iborat bo`lishi mumkin:

- organoleptik baholash (atrof-muqitga qidli moddalarni ajratish orqali);
- sanitar-kimyoviy baholash (plastmassani atrof-muqitga KMB ajratishi va qancha miqdorda ekanligi);
- toksikologik tekshirish (ajralib chiqqan moddani qayvon organizmiga ta`siri).

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1.Martens va Vika usullari. 2.Plastmassalarni fizik-mexanik xossalari. 3.Elektroizolyatsiya (dielektrik) xossalari. 4.Issiqlik-fizik xossalari. 5.Sanitar-gigienik xossalari

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Plastmassalarning issiqlikka bardoshligi qaysi usullar bilan aniqlanadiq
2. Plastmassalarni zarbga chidamligi va qattiqligi qaysi usullar bilan aniqlanadiq

3. Plastmassalarni elektrotexnikada qo'llash uchun qanday xossalarga ega bo'lishi kerak?
4. Polimerlarni kimyoviy turg'unligi nimaq
5. Plastmassalarni cho'zilishga, egilishga, siqilishga qanday qilib va qaysi mashinada aniqlanadiq

FOYDALANISH UCHUN ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. Y.M.Maxsudov. "Polimer materiallarni sinashga oid praktikum". ToShkent, "O'qituvchi", 1984 y. 43-107 betlar

Qo'shimcha adabiyotlar

2. V.E.Gul', M.S.Akutin. "Osnovi pererabotki plastmass". Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 57-118
3. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 348-374

5-MA`RUZA

KALANDRLASH, VALSLASH.

Kalandrlash jarayoni - uzluksiz polimer material olishdan iborat. Buning uchun polimer yumshatilib, aylanib turgan kalandr vallari orasidan o'tkaziladi. Kalandrlash usulidan o'ramli va list ko'rinishidagi materiallar olishda foydalaniladi. Bu usulda faqat termoplastik (ko'pincha polivinil-xlorid) polimer materiallar ishlatiladi. Kalandrlashda polimer yumshalma bir marta har bir juft val oraliqidan o'tkaziladi. Bu jarayonda olinayotgan lentani yoki polotnoni kengligi ortishi, hamda uning yuqqalanishi ketadi. Kalandrlash natijasida kengligi va qalinligi belgilangan qiymatda polotno olinadi.

Kalandrlash jarayoni uch va undan ortiq ichi bo'sh vallardan iborat kalandr deb ataluvchi mashinalarda olib boriladi. Kalandr vallarining joylashish sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan.

Kalandr mashinaning vallariga yaxshi ishlov berilgan bo'lib, ular ko'pincha gorizontal holda birini ustida ikkinchisi joylashgan bo'ladi. Vallar polimer materiallarning yumshash haroratigacha buq bilan qizdiriladi. quyida plastiklangan polivixloriddan kalandrlash usuli bilan plyonka olish sxemasi berilgan.

Bu sxemadan ko'rinib turibdiki, retsepturaga binoan kompozitsiya tarkibiga kiruvchi komponentlar avvalo uzluksiz (yoki uzlukli) ishlaydigan aralastiruvchiga tuShadi. Olingan aralashma val'tslarda gomogenlashtiriladi (ma'lum haroratda) va transporter orqali uzluksiz lenta qolida kalandrga uzatiladi. Kalandr vallarining yuza silliqiligini saqlash maqsadida transporterda metall zarrachalarni borligini aniqlash va ajratib olish uchun maxsus moslama o'rnatiladi.

Material yuqorigi vallar orasidan o'tib, yumshaydi va polotno qoliga kelgach, o'rta va pastki vallar orasiga kiradi. Vallar orasidan chiqayotgan polotno odatda harorati yuqori bo'lgan valga yopishgan bo'ladi. O'rta va pastki vallar qo'zqaluvchan o'qqa o'rnatilgan bo'lgani uchun ular orasidagi masofani keraklicha o'zgartirib turish mumkin.

Kalandrning pastki validan chiqayotgan tayyor plyonka sovutish barabaniga o'tib (sovutish harorati Shu plyonkani o'rab olish mumkinligiga qarab belgilanadi) undan so'ng maxsus bobinalarga o'raladi. Kalandr mashinalaridan chiqayotgan polotnoning kengligi vallarning uzunligiga teng bo'ladi.

Plyonkaning notekis chetlari maxsus moslamalar yordamida qirxiladi va undan so`ng maxsus asbob kompensatorga o`tadi, uning vazifasi kalandr tezligi bilan o`rash bobinasi o`rtasidagi aloqani moslashdan iborat.

Kalandrlash usulining afzalligi, birinchidan ekstruziyaga nisbatan destruksiya jarayonida ajralib chiqayotgan gazlarni so`rib olish oson va ikkinchidan, jarayonni nisbiy pastroq haroratda olib borish mumkin hamda material issiq vallar orasidan o`tish vaqti juda kam, natijada termik turg'unligi past bo`lgan polimer materiallarni qayta ishlashda harorat va mexanik destruksiyaning kamaytirishga olib keladi.

Yuqoridagi texnologik sxema bo`yicha PVX dan qattiq plyonka hamda ABS va ATs plastiklaridan yupqa listlar va plyonkalar olish mumkin.

Universal va dublirovchi kalandrlar yordami bilan ko`p qatlamli listlar, plyonkalar va polimer qatlamlari har xil o`ramli matolar olish mumkin.

Kalandrlash jarayonining optimal texnologik parametrlari

Kalandrlash usuli bilan olingan materiallarda mexanik xossalarning anizotropiyaliligi qos - bu polimerlar fizik-kimyosi nuqtai nazaridan "kalandr effekti" deyiladi. Anizotropiya orientatsiya jarayoni bilan boqliq. Bu xossa materialning vallar oraligidan o`tishida yuzaga keladi. Anizotropiya olingan material polotnosini saqlanganda kirishishga olib keladi. Anizotropiyani kamaytirishning bir qancha usullari mavjud. Bulardan asosiysi, olingan maqsulotni maxsus termokameralarda uShlab turishdan iborat. Bundan tashhari, "kalandr effektini" kamaytirish uchun qayta ishlash haroratini ko`tarish va kalandrdan olinayotgan polotnning tezligini kamaytirish kerak. To`ldiruvchi uluShini kompozitsiya tarkibida oshirish ham "kalandr effekti" ni kamaytirishga olib keladi. Lekin ayrim to`ldiruvchilar - anizotrop to`ldiruvchilar (tal'k, asbest, vollastanit) kalandr effektini kuchaytiradi.

Kalandrlash usuli bilan olingan buyumning fizik-mexanik xossalaridan tashhari, uning ichida qolgan gaz va havo borligi salbiy rol o`ynaydi. Buning paydo bo`lishiga kalandrga tushayotgan material yaxshi quritilmaganligi va deformatsiyalanganda havoni o`ziga singdirib olishi sabab bo`lishi mumkin. Shuning uchun kalandrga uzatilayotgan material oldindan yaxshilab quritilishi lozim. Bundan tashhari har xil tadbirlar qo`llaniladi (kalandr vallariga ayrim moslamalar o`rnatish orqali).

Kalandrlash vaqtida polimer polotnasi kalandr yuzasiga yopishishi mumkin. Buni yo`qotish uchun yuza yaxshi silliqiladi va kompozitsiyaga maxsus moylovchilar qo`shiladi (stearin kislotasi yoki mum). Moylovchining salbiy tomonlarini e`tiborga olish kerak; ular polotno yuzasiga dekorativ rasm berishni va listlarni payvandlashni qiyinlashtiradi.

hozirgi paytda kalandrlash usuli bilan polivinilxloriddan 0,3-0,7 mm qalinlikdagi yumshoq (plastifitsirlangan) plyonka olish mumkin; kalandr tezligini esa 35-50 m/min gacha etkazish imkonini beradi.

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1. Kalandrlash.
2. Kalandr.
3. O`ramli va list materiallar

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Kalandrlash sxemasi tarkibiga kirgan mashinalar va ularni vazifasiq
2. Kalandrlash usuli bilan qanday buyumlar olinadiq

6-MA`RUZA

POLIVINILKLORID KOMPOZITSIYASINI TAYYORLASH VA KALANDRLASH USULI BILAN PLYONKA OLISH.

Kalandrlash usuli bilan PVX plenkasini ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

- 1 - Plastirlangan massani uzatish uchun transportyor;
- 2, 18 - Maqalliy havoni so`rish moslamasi;
- 3 - Valetslar;
- 4 - Transportyor;
- 5 - Metall zarrachalarini uShlab qolish moslamasi;
- 6 - Massani solish moslamasi;
- 7 - Kalandr;
- 8 - Tortuvchi moslama;
- 9 - Plyonka yuzasiga Shakllar beruvchi moslama;
- 10 - Sovutgich;
- 11 - Plenka qalinligini aniqlovchi asbob;
- 12 - Plenka chetlarini qiruvchi moslama;
- 13 - Plenka tiniqligini aniqlovchi moslama;
- 14 - Plenkani uzunasiga qiruvchi moslama;
- 15 - Uzatuvchi;
- 16 - Statik elektr zaryadining oldini oluvchi moslama;
- 17 - Plenkani o`rash uchun moslama.

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

- 1.Kalandr effekti. 2.Anizotrop to`ldiruvchilar. 3.Kalandrdan olingan polotnning qalinligi va eni.
- 4.Gazsimon moddalarning ajralishi. 5.Kalandrlash harorati va enstruziya usulidan farqi

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Fraksiya nima va uni valtslash va kalandrlashdagi roliq
2. Kalandrlashni asosiy texnologik parametrlari nimadan iboratq

FOYDALANISH UCHUN ADABIYOTLAR

1. "Osnovi texnologii pererabotki plastmass" pod red. V.N.Kuleznyova i V.K.Guseva, Moskva, "Ximiya", 1995 g. s.268-281
2. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 348-374
3. Y.M.Maxsudov. "Polimer materiallarni sinashga oid praktikum". ToShkent, "O`qituvchi", 1984 y. 76-77, 80-93 betlar

7-MA`RUZA

EKSTRUZIYALASH. EKSTRUDER TIPLARI.

Termoplastik polimerlarni har xil profilga ega bo`lgan teShiklar orqali uzluksiz siqib chiharish va uni sovutish ekstruziyalash deb ataladi. Bu usul bilan trubalar, pardalar, list,

plyonka, Shlanglar, kabel' simlarini ustini polimerlar bilan qoplash va har turli uzunasiga o`lchanadigan buyumlar olinadi.

Ekstruziya jarayoni ekstruder deb ataluvchi mashinalarda amalga o`shiriladi. Ekstrudorlar har xil bo`ladi: bir chervyakli, ikki chervyakli, diskli va kombinirlangan.

Ekstrudor asosan quyidagi qismdan iborat: stanina unda isitiladigan tsilindr joylashtiriladi; tsilindr ichki qismida bir yoki ikki chervyak o`rnatiladi; chervyaklar elektr dvigatel' bilan (aylanish uchun) boqlangan; tsilindrda isitish va sovutish sistemasi mavjud.

SHakllash uchun maxsus forma qo`llaniladi. Masalan, truba olish uchun mundShtuk va dorndan iborat profil' beradigan qo`shimcha uskuna yasatiladi.

Ekstruziyalash uchun material granula holatda mashina bunkerini orqali isitiladigan tsilindrga tuShadi. U erdan oquvchan qolga o`tgan issiq material aylanib turuvchi Shnek vositasi orqali oldinga surilib, mashinani boSh qismiga o`rnatilgan forma orqali siqib chihariladi.

Demak, ekstruderni vazifasi polimerni tsilindr bo`ylab siljishini, uning yumShashini va gomogenlashishga o`tishni ta`minlashdir; undan tashhari tsilindr ichida gidrostatik bosim paydo qilish, chunki polimer oqishi va uning kallak orqali Shaklga aylanishi Shu bosim tufayli amalga o`shiriladi.

Isitiladigan tsilindr (chervyak singari) Shartli ravishda uch zonaga bo`linadi:

1 zona - granulaning tsilindrga tuShishi va uni oldinga siljishi va zichlanishi (uplotnenie).

2 zona - siqish zonasi, bu zonada polimer sekin-asta issiqlik ta`sirida yumShaydi va plastikalanadi. Bu berilayotgan issiqlik va materialning ichki ishqalanishi natijasida hosil bo`ladigan issiqlik tufayli amalga o`shiriladi.

Polimerlarni suyuqlanishida uning hajmi kamayadi, Shu tufayli bu zonada chervyak kanalining chuqurligi kamayib borishi rejalashtirilgan.

Oxirgi 3 zona - dozirovaniye nomi bilan ataladi. Bunda butun chervyak vint kanali bo`ylab suyuqlangan polimer bilan qoplangan va suyuqlanma qolipga siqib chiharib beriladi.

1 zona uzunligi odatda tsilindrga tuShaetgan granul joyidan boShlab to granulni suyuqlangan qatlami tsilindr devorida yoki Shnekda hosil bo`lganicha uzunlik qabul xilingan.

2 zona - suyuqlanish zonasi - suyuqlanish boShlangandan to butunlay granulni suyuqlangan qolatga kelguncha Shnek masofasi qabul xilingan.

3 zona - dozirovaniye, bu zonada butunlay suyuqlangan, harorat bir tekis taqsimlangan va suyuq polimer bir xil xossaga ega bo`lishini ta`minlash zonasidir va suyuqlanma siqib chiharishga tayyor.

Chervyakning zonalarga bo`linishi

CHervyakni vint kanalida (3 zonada) to`rt oqimini kuzatish mumkin:

1. To`qri, majburiy oqim bu kallak tomon yo`nalgan bo`ladi.

2. Teskari oqim - to`qri oqimni kamayishi; bunga sabab kallakning va tsilindr devorining QarShiligidir.

3. Tsirkulatsion oqim - vintli kanal o`qiga perpendikulyar ravishda yo`nalgan oqim bo`ladi.

4. "Utechka" oqimi - chervyak va tsilindrni ichki satqidan hosil bo`lgan oraliqda sodir bo`ladi va u granula tuShayotgan bunker tomon yo`nalgan bo`ladi.

Ekstrudorning unumdorligi to`qri va teskari oqimdan kelib chiqadi. Tsirkulatsion oqim odatda ekstruder unumdorligiga deyarli ta`sir etmaydi. "Utechka" oqimi qiymati juda kam bo`lgani uchun u qisobga olinmaydi.

CHervyak zonalarning uzunligi va ularning bir-biriga nisbati qayta ishlanaetgan polimer xossasiga,tuzilishiga boqliqdir.

Masalan,amalda termoplastlar qayta ishlanayotganda (ular keng diapazonli haroratda suyuqlanadi) chervyakning siqish zonasi uzunrok bo`lishi kerak. Kristall polimer uchun aksincha, siqish zonasi qisharok bo`ladi (odatda zona uzunligi tsilindrning diametriga teng bo`ladi).

Termik turg'un bo`lmagan termoplastlarni (PVX) qayta ishlashda siqish zonasiz jarayon olib boriladi. Buning uchun maxsus chervyaklar qo`llaniladi, ularda kanal chuqurligi kamayib boradi. Buning natijasida PVXni parchalanishi keskin kamaytirib yuboriladi (yana Shuni e`tiborga olish kerakki, siqish zonasida issiqlik ajralib chiqadi).

Tsilindr ichida materialni oqishiga ishqalanish koeffitsenti katta ta`sir ko`rsatadi. SHuning uchun chervyak yuzasi va material o`rtasidagi ishqalanish koeffitsenti tsilindr yuzasi bilan material o`rtasidagi ishqalanish koeffitsentidan kam bo`lishi kerak. Agarda bunga rioya xilinmasa, unda suyuqlangan polimer chervyak bilan aylanib ketadi va oldinga siljish bo`lmaydi. CHervyakka bo`lgan ishqalanish koeffitsentini kamaytirish uchun chervyak ichidan (o`qi orqali) sovuq suv yuboriladi. Buni quyidagi rasmdan ko`rish mumkin:

Masalan, polietilendan buyum olish jarayonida bu farq 30-400S ni tashkil etadi. Lekin Shnekning harorati past bo`lsa, granulaning suyuqlanishi qiyinlashadi (qovuShqoqligi oShadi), gomogen massa hosil bo`lishi qiyinlashadi. Natijada mashina unumdorligi pasayadi (Q) va nisbiy "moShnost" (udel'naya moShnost') (N) ortadi. Buni quyidagi rasmdan ko`rish mumkin:

Suyuqlanmani tsilindr ichida aralashtirish jarayonida mexanik energiyaning bir qismi issiqlik energiyasiga aylanadi. Issiqlik ajralishi chervyakning aylanish soni oShishi bilan oShib boradi. Bu ajralgan issiqlik qiymati kupaygan sari ayrim paytlarda tashharidan isitishga xojat bo`lmay qoladi.

Ekstrudorning ishlashiga granulaning formasi va o`lchami katta ta`sir ko`rsatadi. Agarda granula katta o`lchamga ega bo`lsa, unda suyuqlanma ichida havo qolishi mumkin. Bu olingan buyumda pufak (vzdutiya) hosil bo`lishiga olib keladi.

Xuddi Shunga o`xShash buyum sifatiga suyuqlanmaga ta`sir xilayotgan kuchlanish (napryajenie) va deformatsiya tezligi ta`sir ko`rsatadi. Agar kuchlanish ko`payib ketsa (normadan yuqori), unda buyum sirtida notekislik, qalinlanish (utolShenie) va boshqa sifatga salbiy ta`sir xiluvchi ko`rsatkichlar paydo bo`ladi.

Odatda tsilindr harorati Shnek haroratidan yuqori bo`ladi. SHu sababli oldin suyuqlanayotgan polimer plyonkasi tsilindr devorida paydo bo`ladi. Suyuqlangan materialni harakati tsilindr yuzasida va granulani esa Shnek atrofida siljishi tufayli yuzaga keladi. Granulaning suyuqlanishi tufayli uning hajmi kamayadi, Shuning uchun suyuqlanish zonasida Shnekning chuqurligi kamayib boradi, buning qisobiga asta-sekin siqish va zichlanish sodir bo`ladi. qanchalik oldin suyuqlanish tamom bo`lsa, Shunchalik suyuqlanma aralashishi yaxShilanadi va u bir tekis bo`ladi.

Dozlash zonasida suyuqlanma harakati qovuShqoq-oquvchanlik (vyazkogo techeniya) orqali bo`ladi. Bunga Shnekni aylanishi tsilindr devoriga yopishgan polimerning katta ta`siri bor.

Ekstruziya texnologik jarayonlari konkret texnologik jarayonga qarab qisoblanadi. Masalan, kristallanish va buyumni ma`lum kristallik darajasiga ega bo`lishi uchun suyuqlanmani sovutish tezligi va nostatsionar issiqlik o`tkazuvchanligiga qarab ekstrudatni chiharish tezligi va ekstruderning ishlab chiharish hajmi aniqlanadi.

Amorf polimerlardan buyum olishda ekstruziya tezligi orientatsiya darajasiga qarab aniqlanadi. Unda ekstrudentda notekislik hosil bo`lishini (elasticheskaya turbulennost') e`tiborga olish zarur.

Statsionar holatda quyidagi tenglikka rioya qilish zarur :

$$Q_z = Q_{pl} = Q_d$$

Bundan tashhari suyuqlanmani formaga aylanishida va formadan chiqayotganda sodir bo`ladigan jarayonlar qisobga olinishi kerak: makromolekulalarni darajasi siljish tezligiga boqliqligi, suyuqlanmaning tortish kuchi va tezligi, suyuqlanma oqimining elastikligini tiklash va boshqalar.

Ekstruziyalashning texnologik parametrlari:

Bularga quyidagilar kiradi: suyuqlanma harorati tsilindrda va kallakda, suyuqlanmaning kallakdagi bosimi, Shnekning aylanish tezligi (chastotasi).

Optimal rejimni belgilashda termoplastning turi, uning molekulyar massasi, kompozitsiya tarkibi, buyumning o`lchami va Shakli, foydalanilayotgan uskuna turlari va qokazolarni qisobga olish kerak.

EKSTRUZIYALASH USULI BILAN PLYONKA OLIISH TEXNOLOGIYASI

Oldin aytilganidek, termoplastik polimerlarni oquvchan qolatga o`tkazib, har xil profilga ega bo`lgan teShiklar orqali uzluksiz siqib chiharish - ekstruziyalash deb ataladi.

Bu usul orqali plyonka, list, truba, har xil kesimga va konfiguratsiyaga ega bo`lgan profil va setka olishda keng qo`llaniladigan usullar qatoriga kiradi.

Ekstrudorning boSh qismiga o`rnatilgan mundShtuk (kallak) orqali suyuqlik siqib chihariladi. Kallak okib chiqayotgan termoplastga ma`lum tashqi Shakl berish uchun xizmat xiladi. Kallakdan chiqayotgan buyum, plyonka olishda "eng" (rukava) ko`rinishida salqin havo yoki boshqa usullar ta`sirida soviib, qotadi. Plyonka olishda siqib chiharish operatsiyasi bilan puflash operatsiyasi birgalikda olib boriladi. Bu usul ekstruziya yo`li bilan plyonka olish deb ataladi. Bunda "eng" ko`rinishida siqib chiharilayotgan polietilen suyuqlanma ichiga bosim ostida havo yuboriladi. havo bosimi tufayli ekstruder boSh qismidan chiqib kelayotgan "eng" kengayib, ma`lum qalinlik va kenglikdagi plyonkaga aylanadi. Bu jarayon uzluksiz davom etib, olingan plyonka maxsus uskunalar orqali tortib barabanlarga o`raladi. Jarayon quyidagi operatsiyadan iborat:

1. Xom ashyoni tayyorlash va quritish.
2. Oquvchan qolatga o`tkazish va uni bir jinsli suyuqlanma hosil qilish (gomogenlash).
3. "Eng"ni olish (formirovanie).
4. Plyonkani orientatsiyalash va sovutish.
5. Plyonkani baraban orqali o`rash.
6. Plyonkaning sifatini aniqlash.

Plyonka olish texnologiyasiga batafsil to`xtalib o`taylik.

Polietilen plyonka ishlab chiharish texnologik sxemasi

- 1- xom ashyodan saqllovchi moslamalar;
- 2- tsisterna yoki polietilen keltirgan vagon;
- 3- oraliq saqllovchi idishlar;
- 4- xar xil qo`Shimchalar uchun oraliq idishlar;
- 5- qo`Shimchalarni o`lchash uchun moslamalar;
- 6- metall zarrachalarni uShlab qoluvchi moslama;
- 7- polietilenni ko`rish uchun uskuna;
- 8- ekstruder;

- 9- kallak;
- 10- plenkani tortish uchun moslama;
- 11- plenka yuzasini aktivlovchi moslama;
- 12- plenkani qirquvchi moslama;
- 13- plenkani o`rash uchun uskuna4
- 14- statik elektr zaryadlarni oldini olish moslamasi.

Rasmdan ko`rinib turibdiki, quritilgan polimer granulasi pnevmotransport orqali ekstruder bunkeriga uzatiladi. Granula bunkerdan ekstruder tsilindriga tuShadi va Shnekni vintkalar (mejitkovoe) ora bo`Shliqini to`ldiradi. Aylanayotgan Shnek granulani oldinga qarab 2 va 3 zonalarga suradi. Buning natijasida granula oquvchan qolatga o`tadi va formani (qalqasimon tirqish) kallakni to`ldiradi. Kallakda suyuqlanma dorna tufayli perimetr bo`yicha tarqaladi va formadan chiqishda tsilindr Shakliga ega bo`ladi (qopcha yoki "eng" Shaklida). Suyuqlanmaga turg'un forma berish uchun uni tashqi tomondan havo yordamida sovutiladi. qotish momenti "eng"ni xiralashuvi paydo bo`lishi bilan belgilanadi. Ya`ni kristallanish chegarasi (agar kristallanuvchi polimer bo`lsa, unda kristallizatsiya jarayoni sodir bo`ladi). Ekstrudat "eng" uzunasiga maxsus valiklar yordamida tortiladi va Shu bilan bir qatorda "eng" ichidagi havo yordamida puflanadi. "Eng" ichiga havo vaqti-vaqti bilan berilib turiladi. CHunki havo diffuziya va utechka tufayli "eng" ichida kamayishi mumkin.

Keyin plyonka barabanga o`raladi yoki ikki tomondan qirxiladi. qirkilgan "eng"ning chetlari qayta ishlanadi va granula qoliga keltirilib, ishlatilayotgan toza granulaga qo`Shiladi.

Plyonka ishlab chiharishda uzun Shnekli ekstruderlar qo`llaniladi. Bunaqa ekstruderni qo`llashdan maqsad, suyuqlanmada pul'satsiya (tepib turish) ni yo`qotishdir. qo`llaniladigan ekstruderlarning ko`rsatkichi $L/D=20-25$; $D=20-90$ mm. Tortib olingan plyonkani qalinligi 10 dan to 300 mkm gacha bo`lishi mumkin. qalinligini o`zgaruvchanligi +10%.

qolipning asosiy xarakteristikasi - suyuqlanmani oqishiga QarShilik ko`rsatish koeffitsenti.

qolipdan oldin quyilgan suyuqlanmani fil'trlash setkasining ishlash qobiliyati bosimning o`zgarishi bilan aniqlanadi. Agar setkaning QarShiligi ko`paysa (ifloslanishi tufayli), unda uni almashtirish lozim.

Umumiy qilib aytilganda, ekstruderning ishlash qobiliyati unumdorligi talab xilinayotgan moShnostga nisbati bilan aniqlanadi.

hozirgi zamon ekstruderlarida Shunday jiqozlar o`rnatilganki, ular tufayli zonalar bo`ylab haroratni nazorat qilish va avtomatik ravishda uni regulirovka qilish; suyuqlanma bosimini setkagacha va undan keyin nazorat qilish; ekstrudat va plyonkaning qalinligini nazorat qilish; Shnekni aylanish chastotasini nazorat qilish; avtomatik ravishda havoni "eng" ichiga berish va boshqalarni amalga oshirish mumkin.

Bir xil qalinlikka ega bo`lgan plyonka olishda sixilgan havoni bir tekis va o`zgarmas bosim ostida yo`naltirish muqim ahamiyatga ega.

Plyonkaning qalinligi va kengligi "eng" ichiga havoni ko`p yoki oz puflash yo`li bilan boShharib turiladi. Tajribalar Shuni ko`rsatadiki, "eng " puflash darajasi 250-300%dan oShmasligi yoki boshqacha qilib aytganda, puflangan "eng"ning diametri qalqasimon tirqish diametridan 2,5-3 marta ko`p bo`lishi lozimligini ko`rsatadi.

SHu Shartga rioya xilinganda puflangan plyonka qalinligi mashinaning boSh qismidagi qalqasimon tirqishdan chiqayotgan parda qalinligidan taxminan 9-10 marta kichik bo`ladi.

Bu usul bilan PE, PP, PS, PA va boshqalardan plyonka olish mumkin. Polietilening yuqori qovuShqoqlik ko`rsatkichi PTR ga ega bo`lgan markalaridan foydalaniladi. Bu ko`rsatkichga ega bo`lgan polietilen "eng"i turg'un bo`ladi, uni kallakdan tortib olish imkoniyatini beradi.

Undan tashhari polietilenni oldindan quritish lozim, chunki namligi salbiy ta`sir ko`rsatadi.

Texnologik jarayonning to`qri borishi uchun quyidagi ko`rsatkichlarga ahamiyat berish kerak:

Siqish darajasiga (stepen' sjatiya) - bu ko`rsatkich granula tuShayotgan vint kanali hajmining (V_z) dozirovka zonasi kanalining hajmiga (V_d) nisbatan olinadi va quyidagicha ifodalanadi:

$$K_c = V_z/V_d$$

Puflash koeffitsenti plyonka "eng"i diametrining (D_e) dorna diametriga (D_d) nisbati bo`yicha aniqlanadi:

$$K_r = D_e/D_d$$

Tortish (vityajka) koeffitsenti plyonkaning harakat tezligining (V_p) ekstrudatning harakat tezligiga (V_e) nisbati, ya`ni ekstrudatning kallakdan chiqish tezligi orqali topiladi:

$$K_v = V_p/V_e$$

Plyonkaning qalinligini quyidagicha qisoblash mumkin:

$$B_{pl} = B_e/K_r K_v$$

Bu erda: B_e - ekstrudatning qalinligi;
 K_r - puflash darajasi;
 K_v - tortish darajasi.

Plyonkalarini polimer materiallarning xossalriga qarab (qattiqligi, termik turg'unligi) har xil usullar bilan olish mumkin. Eni, usulga qarab polietilendan olingan plyonka 24-32 metrgacha bo`lishi mumkin. PVX dan olingan plyonka odatda val'tslash va kalandrlash usuli bilan olinadi va eni 2,5m gacha bo`ladi. Polietilentereftalardan olingan plyonka ham 2m enli bo`ladi.

Plyonkalar ko`p qatlamli, ko`p rangli va armirlangan bo`lishi mumkin. Bu materiallarni olishga bir necha ekstruderlarning birga ishlashi (soekstruderi) orqali erishiladi.

Demak, ekstruziyalash usuli eng ko`p ishlatiladigan usul qisoblanadi. SHu bilan birga val'tslash va kalandrlash usuli ham ishlab chiharishda o`z o`rnini topgan (PVX uchun). Plyonkalar eritmadan quyish (poliv) usuli bilan ham olinishi mumkin. Buning uchun tiniq eritmani sayqallangan yuzaga yoki cho`ktiruvchi vanna orqali uzatib olinadi.

Ekstruziyalash usuli bilan qayta ishlanadigan ayrim termoplastlarning xossalari

Termoplastlar	Sochilish zichligi, kg/m^3	Ruxsat etilgan namlik, %	Issiq havo bilan quritish rejimi
PE-NP	350-500	1,5-3,0	70-80°S; 0,5-1,5 s
PE-VP	400-550	2,5-5,0	80-90°S; 0,5-1,5s
PP	450-550	1,5-3,5	80-100°S; 0,5-1,5s
PVX	450-800	0,5-1,0	70-80°S; 2-4s

Ekstruziyalash uchun qo`llaniladigan termoplastlar markalarini ko`rsatkichi va qo`llanilishi

Termoplast markasi	PTR	Qo`llanilishi
PE-NP	0,2-1,7	plyonka, umumiy qo`llanish
PE-VP	2,0-5,0	qog'oz yoki matoning ustini qoplash uchun
PMMA	0,5-2,5	quvur, varaqlar
PP	0,4-0,7	elektrozolyatsiya uchun plyonka olish
PVX-plastikat	3,0-15,0	kabellarni izolyatsiya qilish

		uchun
--	--	-------

Ekstruziyalash usuli bilan qayta ishlashning
texnologik rejimlari

Termoplast markasi	harorat, °S	Bosim, setkagacha (setkadan keyin)
PE-NP	110-150	15-25 (10-15)
PE- VP	130-190	20-30 (13-18)
PP	180-250	20-30 (15-20)

TRUBALAR OLIISH TEXNOLOGIYASI

Ma'lumki hozirgi paytda gaz, vodoprovod, kanalizatsiya tarmoqlari qurishda plastmassadan yasalgan trubalar ko'p ishlatilmokda. Bu trubalar zanglamasligi (50 yilga chidaydi), bo'yab turishni talab xilmasligi, suyuqlik harakatiga kam to'sqinligi (ichki yuzasi silliq bo'lgani tufayli) va boshqa xususiyatlari bilan po'lat va cho'yan trubalardan afzal turadi.

Plastmassa trubalarni etkazish va montaj qilish ham oson va arzon. Misol uchun, "Kazantsorgsintez" zavodini olsak, u erda 1200 mm gacha bo'lgan yuqori zichlikka ega bo'lgan polietilendan ko'p miqdorda trubalar chiharib turilibdi.

Plastmassa trubalarning (PE-SP olingan) yana afzalligi Shundan iboratki, ular sovuQKa chidamli (-70oS), elastik xususiyatlari saklanadi, egiluvchan, vazni engil va h.k/

Plastmassa trubalarning kamchiligi - ularning yuqori issiqlikka bardosh bera olmasligidir.

Ko'pincha trubalar polietilendan (70%) va PVX dan (30%) (qattiq va yumshoq) tayyorlanadi.

Men bu bo'limda yuqori zichlikka ega bo'lgan polietilendan truba olish texnologiyasiga to'xtab o'tmoqchiman. Boshqa termoplastlardan ham Shu usul bilan trubalar olish mumkin.

Polietilen trubalar asosan ekstruziyalash, ya'ni ma'lum diametrli teShikdan uzluksiz siqib chiharish usuli bilan olinadi. Uning olinish texnologik protsessi quyidagi rasmda keltirilgan.

Bu rasmdan ko'rib turibsizki, truba olish texnologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat: granula xoldagi polimer ekstruder tsilindrda yumshoq xolga keltirilgan massasini qalqasimon teShikdan siqib chiharish; kalibrlash; sovutish; ma'lum uzunlikdagi bo'laklarga kesish yoki qaltaqsimon barabanlarga o'rash.

Ekstrudordan suyuqlangan polietilen siqib chihariladigan qalqasimon tirqishning ko'ndalang kesimi trubaning ko'ndalang kesimidan ozgina ortiq bo'lishi kerak. CHunki kalibrlash (moslama) vaqtida truba zagotovkasi nasadka ichida qisman cho'ziladi. Ekstrudorning boSh qismidan siqib chiharilayotgan polietilen massasi tsilindr Shakliga kirib, u to'qridan-to'qri kalibrlash nasadkasiga o'tadi. Bu erda truba birmuncha soviydi, qotadi va kalibrlanib, muayyan tashqi diametrga ega bo'lgan holda chiqib boShlaydi.

Odatda truba tashqi diametri bo'yicha kalibrlanadi va trubalar ko'ndalang yo'nalishda ikki xil usulda: vakuum hosil qilish usuli yoki truba ichidan sixilgan havo yuborish yo'li bilan cho'ziladi.

Kalibrlash nasadkasidan chiqayotgan truba qali 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 trubalar qattiq va deformatsiyaga uchramaydigan bo'ladi.

Texnologik jarayonning rejimi

Texnologiya tanlashdan oldin trubani tashqi diametri, ichki diametri va trubaning qalinligini; profillar uchun uning enini, balandligini; kabellar uchun tashqi diametri yoki izolyatsiya qatlamining qalinligini bilish kerak.

Ekstruziyalash usuli bilan truba olish texnologik parametrlari plyonka olishdagi parametrlardan deyarli farq xilmaydi. Truba olish uchun ishlatiladigan, masalan, polietilen yuqori molekulyar massaga (PTR kam) ega bo'lishi kerak. Bu trubani ekspluatatsiya qilish (yuqori bosimga chidamligi) Sharoitiga boqliq.

Tsilindr zonalari bo'yicha harorat (oS) polietilendan truba 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. Kalibrlovchi havoning bosimi (MPa) (izbitochnoe): 0,08-0,1 (0,1-0,12).

Suyuqlanmaning kallakdagi bosimi 30 MPa gacha boradi. Suyuqlanmaning kengayishini (razbuxaniya) qisobga olgan holda trubaning ko'ndalang kesma yuzasi (S) forma hosil xiladigan kallak tirqishidan 10-15% gacha ko'p bo'lishi kerak.

Kalibrovka xilgandan keyin trubani diametri, nasadkaning diametriga teng bo'lib chiqqan holda 10-25% ortadi; truba devori qalinligi kamayadi, ya'ni $D_{nasadka} > D_{mundShtuk}$.

Rossiya GOSTi bo'yicha 4 xil truba ishlab chihariladi. Ularning bir-biridan farqi suv bosimining ushlash qobiliyati bilan ajraladi:

Truba turlari	Suv bosimi 20°S, MPa
L (engil)	0,25
SL (o`rta engil)	0,40
S (o`rta)	0,60
L (oqir)	1,0

1—ekstruder; 2—shakllovchi kalla; 3—kalibrlovchi kalla; 4—5— 1 va 2 sovitish zonalari; 6—truba; 7—o'lvovchi moslama; 8—tortuvchi moslama; 9—qirquvchi moslama; 11—qabul qiluvchi stol.

Yuqorida keltirilgan texnologik sxema bo'yicha $D_{tashhari} = 400$ mm gacha, qalinligi 30 mm gacha bo'lgan trubalar ishlab chixiladi. Katta diametrli trubalar olish uchun katta diametrga ega bo'lgan Shnekli ekstruderlar qo'llaniladi.

Truba va Shlanglar ishlab chiharish uchun qalqasimon to`qri oqimli kallaklar (kol'tsevuyu pryamotochnuyu) qo'llaniladi. Uning tuzilishi rasmda keltirilgan.

Bu rasmdan ko`rib turibsizki, kallakning asosiy kismlari quyidagilar:

1. Sixilgan havoni kiritish Shtutseri
2. Korpus
3. Regulirovka xiladigan vintlar
4. MustaQKamlovchi moslama
5. Tross siljuvchi probkani uShlab turish uchun (kalibr lash moslamada)
6. Truba zagotovkasi (trubnaya zagotovka)
7. Truba ichiga sixilgan havo yuborish uchun kanal
8. Matritsa
9. Dornani uShlab turuvchi moslama
10. Dorna

Kabellarni, elektr tokini o`tkazuvchi simlarni izolyatsiya qilishda ekstruderlarni formalovchi kallagi boshqacha konstruksiyaga ega, ya'ni vkladishli bo'ladi. Buning konstruksiyasi tavsiya xilingan adabiyotlarda keltirilgan.

Murakkab profilga ega bo'lgan buyumlarni olishda suyuqlanmaga katta QarShilik ko`rsata oladigan kallaklar qo'llaniladi.

Polivinilxlorid asosida tayyorlangan kompozitsiyadan ikki Shnekli ekstruder yordamida qattiq trubalar olinadi. Bu trubalarni viniplast trubalari deb ham aytiladi. Polietilenga nisbatan PVX kompozitsiyasidan olinadigan trubalarda ekstruziya harorati boshqacha bo'lishdan ham farq xiladi. SHuni ham eslatib o'tish kerakki, viniplast trubalarning issiqlik o'tkazuvchanligi po'lat trubalarnikiga haraganda 400 marta kam. SHuning uchun ham bunday trubalarning tashqi devorlarida suv tomchilari hosil bo'lmaydi.

Agar polietilendan olinadigan trubalarni ekstruderdan chiqayotgan qovuShqoq-oquvchan holatda 200oS dan ortiq uShlab turish mumkin bo'lsa, PVX dan olinadigan trubalar uchun 170-180oS dan ortmasligi kerak, chunki PVX ning termik turg'unligi polietilenga nisbatan ancha past.

Polietilen va poliprolipendan trubalar olishda (ayniksa, tashqi vodoprovod tarmoqlari uchun ishlatiladigan trubalar) tarkibiga (granulaga) 2-2,5% miqdorida yoruqlik stabilizatorlari - qurum (chernaya saja) qo`Shilgan bo`ladi.

Qayta ishlash texnologik parametrlarining truba, shlang, profillar xossasiga ta`siri.

Olinayotgan buyumlarning xossalariga eng avvalo kalibrlash bilan bir paytda qisman sovutish jarayoni ta`sir ko`rsatadi. Undan tashhari quyidagilar ta`sir ko`rsatadi: kalibrlashda ekstrudatni deformatsiyalanish darajasi; kalibrlashdagi zagotovkani sovutish tezligi; buyum olishda ekstruziya parametrlari.

Trubalar ishlab chiharishda braklar turi

Ichki va tashqi yuzaning notekisligi;
Trubaning geometrik o`lchamlarining chizmaga to`qri kelmasligi;
Uzunasiga darz ketishi;
Mexanik xossalarining pastligi;
qoldik deformatsiyani ko`pligi;
Yuqori kirishishligi va boshqa sabablar.

Ko`p shnekli ekstruderlar orqali buyum olish

Ekstrudorlar ikki Shnekli bo'lishi mumkin. Bu Shneklar parallel yoki ketma-ket joylashgan bo'lishi mumkin.

Aralashtirish sifatiga qo'yilayotgan talabga qarab Shneklarni narezkalari har xil konstruksiyaga ega bo'lishi mumkin.

Ekstrudorlarda Shneklar vertikal yoki gorizontal joylashgan bo'lishi ham mumkin. Bunday ekstruderlar konstruksiyasi ayrim polimerlarni qayta ishlashda qo'llaniladi.

Yuqorida keltirilgan ekstruder turlari plastmassa poroShok yoki granula holatdagi komponentlarni aralashtirishda; plastmassani qayta ishlashda va termik turg'un bo'lmagan ayrim polimerlardan (PVX) buyum olishda qo'llaniladi.

LIST VA HAR XIL PROFILGA EGA BO`LGAN BUYUMLARNI OLIISH TEXNOLOGIYASI

Muayyan uzunlikka va shu uzunlik bo`ylab o`zgarimas ko`ndalang kesimga ega bo`lgan buyumlar (uzunasiga o`lchanadigan) qatoriga listlar, har xil profilga ega bo`lgan buyumlar kiradi. Listlar ko`pincha ABS plastikidan va PVX kompozitsiyasidan olinadi.

har xil profilga (rom uchun plintuslar) ega bo`lgan buyumlar qattiq PVX kompozitsiyasidan tayyorlanadi. Bu buyumlarni olishda ekstruziyalash usuli keng qo'llaniladi. Bunda suyuqlantirilgan polimer ekstruderning boSh qismidagi yassi (yoki profil Shaklidagi)

tirqishdan siqib chihariladi, unda buyumning qalinligi (list misolida) Shu tirqishning qalinligi bilan belgilanadi. CHiqayotgan suyuqlanma maxsus uskunalar orqali tortib olinadi va silliq vallar orqali o'tkazilib, uning qalinligi to'qrilanadi va sovutiladi. SHu jarayonda orientatsiya protsessi ham ketadi.

Uzunligi o'lchanadigan polimer buyumlar yuqori fizik-mexanikaviy (asosan orientatsiya protsessi tufayli), dekorativ-badiiy xossalari jiqatdan estetik va boshqa xususiyatlari bilan boshqa materiallarga taqqoslanganda buning afzalligini ko'rish mumkin.

List olishda chervyaki uzunrok bo'lgan ekstruderlar ishlatiladi ($L:D=25:35$). Bunga sabab termoplastlarni yuqori qovuShqoqlik markalari ishlatilishidir (PTR - 0,2-0,5 g/10min). Bunaqangi termoplastlardan list olishda (qalinligi 0,8-2 mm) ekstruderni qolipi (formuyShiy instrument) katta QarShilik ko'rsatadi va natijada ekstruderning unumdorligi kamayib ketishi mumkin. Unumdorligini oshirish uchun jarayon biroz yuqori haroratda va siljish deformatsiyasini (sdvigovaya deformatsiya) intensivlash tufayli erishish mumkin, undan tashhari sifatli list olish uchun suyuqlanmaning gomogenlash darajasi ancha yuqori bo'lishi kerak.

List olishda texnologik parametrlarga quyidagilar kiradi:

ekstruder tsilindrining zonalar bo'yicha harorati;

forma hosil xiluvchi kallakning harorati;

sovutkich vallarning harorati;

suyuqlanmaning kallakdagi bosimi.

Masalan, PE-NP list olishda

zona 1-140oS

zona 2-160oS

zona 3-175oS

zona 4-200oS

Kallak harorati - 210oS

Kallakdagi suyuqlanish bosimi 5-12 MPa.

Ekstruziyalashda haroratni iloji boricha yuqori uShlashga harakat qilinadi, chunki oquvchanlik yaxShilanadi va kristal strukturalar hosil bo'lishi yo'qotiladi. Lekin yuqori haroratda polimer destruktsiyaga uchrashi mumkin, Shuning uchun PE list olishda maksimum harorat 240-250oS dan oShmasligi kerak. Polipropienni qayta ishlashda bu harorat 270-280oS ni tashkil etadi. Polistiroidan list olinatganda esa harorat 165-175oS bo'ladi.

Sifatli listlar olishda sovutkich vallar yuzasining harorati va sovutkich vallar bilan kallak oraliqi muqim rol' o'ynaydi. Yupqa list olish uchun vallar yuzasi 20-25oS bo'lishi kerak. Kallak bilan sovutkich vallar oraliqi listni tiniq bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi. Agar masofa yaqin bo'lsa, tinikligi oShadi, lekin listning mustaQKamligi kamayadi (menimcha orientatsiya yomonlashishi sababli).

Boshqa parametrlardan listning sifatiga ta'sir xiluvchi - ekstruziyalash tezligi (bu Shnekning aylanish chastotasi bilan belgilanadi), list polotnasining qabul qilib oluvchi vallar va tortuvchi mexanizmlar tezligidir.

Ekstruziyalashning yuqori tezligi list qalinliklarini bir xil bo'lmasligiga va silliqliqi (glyantsa) yomonlashishiga olib keladi.

List olish texnologik sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan. Unda asosiy agregat ekstruder, tirkichli kallak, valli agregat, kalandr va boshqalar.

Ekstruziyadan chiqayotgan suyuqlanma aniq o'lchamga ega bo'lgan tirkishdan chiqib, qalinligi bo'yicha kalibr lanib, silliqlik beriladi. Bu vazifani kalandr bajaradi. Keyin sovutilib (asosan havo vositasida), ma'lum o'lchamlarga kirxiladi. Chekka qismi maydalanib, qaytadan ishlatiladi.

Texnologik parametrlari plyonka, truba olishdagidek.

Termoplastlardan ekstruziya usuli bilan list ishlab chiqarish texnologik sxemasi

- 1 - xom ashyo saqlagich;
- 2 - tsisterna;
- 3 - oraliq saqlagich;
- 4 - metall zarrachalarini aniqlash asbobi;
- 5 - granulani isitish (quritish) moslamasi;
- 6 - list olish agregati;
- 7 - elektryuklovchi;
- 8 - list saqlovchi moslama;
- 9 - chiqindini maydalash;
- 10 - maydalangan chiqindi uchun bunker.

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1. Ekstruziyalash
2. Ekstruder
3. Profil buyumlar
4. Uzunasiga o`lchanadigan buyumlar
5. Dorna
6. "Gidrostatik bosim"
7. Zichlanish
8. Siqish
9. Dozirovka
10. Oqish turlari
11. Ishqalanish koefitsienti
12. Plenka
13. "Eng puflash"
14. qalqasimon
15. "Siqish darajasi"
16. "Puflash darajasi"
17. "Puflash koefitsienti"
18. Ekstrudat
19. "Ko`p qatlamli"
20. "Ko`p rangli"
21. Armirlangan
22. O`z-o`zidan cho`ziladigan plenka
23. quvurlar
24. Kalibrlash
25. quvur turlari: engil, o`rta, oqir

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. qanday materiallar ekstruder yordamida buyumlarga aylantiriladiq
2. Polimerlarni ekstruziyalash jarayonining asosiy moqiyati nimadan iboratq
3. Ekstruziyalashda qanday protsesslar ketadiq
4. "Eng" pufdash usuli bilan plenka olish texnologik sxemasini tuShuntirib beringq
5. Truba olish uchun qo`llaniladigan qolipning tuzilishini tuShuntirib bering.
6. Ikki Shnekli ekstruderninng ishlashi va uning qo`llanilishi.

Asosiy adabiyot

1. "Osnovi texnologii pererabotki plastmass" pod red. V.N.Kuleznyova i V.K.Guseva, Moskva, "Ximiya", 1995 g. s.302-344
2. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 94-171

8-MA`RUZA

BOSIM OSTIDA QUYISH.

Bosim ostida quyish usulidan asosan termoplastik polimerlardan buyumlar olishda foydalaniladi. Bu usul bilan buyum olishda avvalo polimerni harorat ta`sirida qovuShqoq-oquvchan qolga keltirib uni yopiq quyish qolipiga uzatiladi, so`ngra esa qolipda buyum Shakllanadi (qolipni ichki bo`Shliqini to`ldirish qisobiga) va sovitish tufayli qotadi.

Bu usul bilan oqirligi bir necha grammdan tortib bir necha xilogrammgacha bo`lgan, devor qalinligi 1-20 mm bo`lgan buyum olish mumkin.

Bosim ostida quyish usuli maxsus avtomatlashgan Shnekli quyish mashinalari orqali amalga oShiriladi. quyish mashinalariga har xil konstruksiyaga ega bo`lgan maxsus quyish qoliplari o`rnatiladi.

Quyish mashinasining tsilindriga (rasmga karang) bunkerdan donachalar qolidagi (granula) polimer tuShadi. Tsilindr doim isitib turilganligi uchun polimer avval yumShab, so`ngra qovuShqoq-oquvchan suyuqlikka aylanadi. SHneklar yordamida bosim tufayli soplodan (konussimon naycha) o`tib, sovitilib turadigan qolipga keladi. qolip ichidagi bo`Shliqni to`ldirib polimer tezda qotadi va Shnek orqaga qaytishi bilan qolip ochilib avtomatik ravishda buyum undan chiqib ketadi. SHundan so`ng bosim ostida quyish tsikli yana qaytadan boShlanadi. Demak, bosim ostida quyish usulini uzlukli jarayon deb qisoblash mumkin. Bu usul unumli va yuqori natija berishi bilan xarakterlanadi, chunki materiallarning qizdirilishi Shakldan-qolipdan tashhari bo`ladi, quyilgan maqsulot eng yuqori, aniq o`lchamlarda olinadi.

Bu usul bilan olingan buyumlar qo`Shimcha ishlov berishni talab xilmaydi. qolipdagi kataklar soniga qarab (bir yoki ko`p uyali qoliplar) bir vaqtning o`zida bir qancha buyum quyilishi mumkin. SHuning uchun ham quyish mashinalari ish unumdorligi juda yuqori bo`ladi.

Bosim ostida quyish mashinasi (termoplast avtomat deb ham ataladi) asosan ikki kismdan iborat:

- 1) plastikatsiya mexanizmi;
- 2) Shakl berish mexanizmi;

Birinchi qism materiallarni dozirovkasi uchun ikkinchi qism esa quyilish Shaklini barpo qilish uchun xizmat xiladi.

quyish mashinasini asosiy klassifikatsiya parametrlariga quvvati yoki hajm yuborilishi kiradi; bitta quyilmaga ketadigan material [sm³] birligida belgilanadi.

Eng ko'p tarqalgan termoplastlarda mexanizmlar o'qi, material yuborish va qoliplar gorizontol holatda joylashgan.

Texnologik jarayonning asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi:

- suyuqlanmani harorati (T_f);
- qolip harorati (T_p);
- quyish bosimi (R_i);
- qolipdagi bosim (R_p);
- buyumni Shakllanishida bosim ostida uShlab turish vaqti ($T_{vo'd}$), sovitish vaqti (T_{oxl}) yoki termoreaktiv materiallarni qolipda qotish vaqti (T_{otv});

Bosim ostida quyish jarayonining analiz qilish uchun quyidagilarni o'rganish lozim:

- polimerni oquvchan qolatga o'tishi uni me'yorlash zonasiga uzatish suyuqlanmaning yiqilishi suyuqlanmaning "soplo-forma" sistemasida oqishi suyuqlanmani shakllovchi va shakl bo'shlig'i kanallari orqali oqishi buyum strukturasi shakllanishi.

Termoplastlardan bosim ostida quyish usuli bilan buyum olish texnologiyasi

Termoplast polimerlarni quyish ikki rejimda olib borilishi mumkin: *intruziya* va *injektsiya*.

Intruziya - rejimida suyuqlanma asta-sekin qolipga aylanib turgan Shnek orqali uzatiladi va qolipni 70-80% to'ldirilgunga qadar Shnek aylanma harakatda bo'lib turadi; qolgan qismi esa Shnekni oldinga qarab harakati natijasida qolipga purkash yo'li bilan uzatiladi.

Injektsiya - rejimida esa Shnekni aylanishi faqatgina material dozasini yigilish va uni plastikatsiya qilishi mashinaning injektsiya tsilindrda o'tkaziladi. Suyuqlanmani qolipga uzatish Shnekni oldinga qarab harakatga kelishi qisobiga amalga oShiriladi.

Intruziya rejimi yirik gabaritli va qalin devorli buyumlar olishda qo'llaniladi. Injektsiya rejimi intruziyaga nisbatan keng tarqalgan usuldir.

Bosim ostida quyish usuli uchun asosan termoplastlar granula holatida bo'ladi, uning PTR ko'rsatkichi 2-30 g/10 min gacha ishlatiladi.

Kam oquvchan (2-7 g/10 min) bo'lgan polimerlardan buyum olish mumkin, lekin bu ko'rsatkichga ega bo'lgan termoplastlarga yuqori harorat berish lozimligini talab qilinadi, bunda termik destruksiya yuz berishi mumkin. Bosim ostida quyish jarayoni davriy (tsiklik) bosqichlardan iborat: xom ashyoni quyish mashinasi plastikatsion tsilindruga yuklash va suyuqlanmani tayyorlash (plastikatsiya); qolipni jipslashishi va uni suyuqlanma bilan to'ldirish; qolipni bosim ostida uShlab turish; bosimsiz uShlab turish; qolipni ochilishi va buyumni olinishi.

Xom ashyoni quyish - quyish mashinasi ustiga o'rnatilgan bunker orqali amalga oShiriladi. Plastifikatsion tsilindrda materialni isitish orqali oquvchan qolatga o'tkaziladi; uni zichlashtiriladi va gomogenlashtiriladi. Gomogenezatsiya deb massani bir tekisda aralashtirishga aytiladi, uning oqibatida harorat bir tekis massa bo'ylab taqsimlanadi va bu zichlikning, qovuShqoqlikning bir tekis bo'lishiga olib keladi. Plastifikatsiya Sharoitini Shunday tanlash kerakki u sezilarli polimerni parchalanishiga olib kelmasin.

Texnologik jarayon uchun isitish ikki manba orqali amalga oShiriladi: tsilindrni tashharidan moslama orqali isitish va ishqalanish kuchini (tsilindr ichida materialni deformatsiyalanishi tufayli) issiqlikka o'tishi orqali. Suyuqlanmaning harorati Shu suyuqlanmaning qovuShqoqligini ta'minlab bersinki, u qolipni to'ldirishi bilan polimerni destruksiyaga uchramasligi kerak. Odatda suyuqlanmani kerakli qovuShqoqlik harorati amorf polimer uchun Shishalanish haroratidan 100-1500S yuqori bo'ladi. Kristall polimer uchun yumShatilish harorati bir qancha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lganda erishiladi. Maksimum harorat polimer destruksiyasi haroratidan 30-400S kam bo'lishi tavsiya etiladi.

Ma'lumki, haroratni oShishi bilan suyuqlanmani issiqlik turg'unligi kamayadi, demak plastifikatsion tsilindrlarda ma'lum haroratda materialni bo'lish vaqti suyuqlanmani termoturg'unlik vaqtidan ortiq bo'lishi mumkin emas.

Termoplastlarni bosim ostida quyish harorat intervali qiymati quyidagi jadvalda keltirilgan (°S):

Termoplast	T _{sh} yoki T _{oq}	Issiqlikka turg'unligi	Qayta ishlash temperatura intervali (nazariy)	Parchalanish harorati (kuyish paytida)	Qayta ishlash harorat intervali (amaliyotda)
P.EVP	135	320	135-320	295	220-280
P.S	100	310	100-310	280	170-250
P.VX 85	85	170	85-170	-	170-190
P.P	175	300	175-300	275	200-300
P.A-6	225	360	225-360	300	230-290
P.ETF	255	380	255-380	300	260-280

Shnek orqali bosim bilan yuborilgan suyuqlanma yopiq soploda me`yorlash zonasida yixiladi va materialni bosimi ortishi tufayli Shnek orqaga qarab ketadi. Shnekning orqaga qaytishi tezligi purkash uzeldagi aks bosim orqali rostlanadi. Aks bosim qancha ko`p bo`lsa, Shuncha suyuqlanmani zichligi ko`payadi va uning harorati bir xil bo`ladi. Aks bosimni o`shishi bilan me`yorlash zonasida materialning harorati o`shishi siljish deformatsiyasi qisobiga bo`ladi. Yana Shuni qisobga olish kerakki aks bosimni ko`payishi bilan quyish mashinasining plastikatsion unumdorligi kamayadi; Shuningdek vaqt birligi ichida materialni suyuq qolatga o`tkazilishi ham kamayadi.

Formani suyuqlanma bilan to`ldirish (purkash) - aniq bir hajmda xom ashyo tayyorlangandan va qolip yopilgandan keyin bo`shlanadi hosil bo`lgan kuch ta`siri ostida (gidrotsilindrda) purkash tugunchasida (uzelida) sodir bo`ladi.

Purkash tugunchasida hosil bo`lgan kuch ta`siri ostida (gidrotsilindrda) Shnek oldinga qarab harakat xiladi va soplo va quyish kanali sistemasi orqali suyuqlanma qolipni ichki yuzasiga uzatiladi, chunki Shnekdagi bosim qolipdagi bosimga nisbatan yuqori.

quyilish sistemasi - bu kanallarning majmuasi, bu polimer suyuqlanmasi forma uyasiga tuShadigan moslama.

Quyish sistemasi ham har xil bo`ladi va asosiy forma-qolip elementlaridan biri qisoblanadi. Quyish sistemasi mashina tsilindrini qolip bilan ulab turish vazifasini bajaradi va u orqali qolipni to`ldirish amalga oshiriladi.

$$T_{\text{суюк}} = T_{\text{сопло}} + \frac{\sum \Delta P_c + \sum \Delta P_x}{C_p \cdot P_p}$$

Purkash jarayonida qolipga borayotgan suyuqlanma harorati (Tsuyuk) soplo haroratiga nisbatan (Tsoplo) yuqori, bunga sabab qovuShqoq oqim energiyasi tarqalishi (dissipatsiya). Ortikcha qizish darajasi soplo va quyish kanallari sistemasidagi bosim tafovuti (Rsoplo, R_l) yiqindisiga to`qri proporsional va issiqlik siqimiga (S_r) va suyuqlanma zichligiga (R_r) teskari proporsional.

Shakllanish ichki bo`shlig`ida bosimning pasayishi suyuqlanma berilgan joydan uzoqlashishi bilan boqliq.

Buyum quyish jarayonida bosimning o`zgarishi rasmda keltirilgan.

Shakli ichida termoplast suyuqlanmani harakati bilan bir paytda qolip devori orqali sovitish bo`shlanadi, chunki suyuqlanma temperaturasi qolip haroratiga nisbatan yuqori. Buning natijasida qolip devori atrofidan aniq bir qalinlikda (suyuqlanma) kanal hosil bo`ladi. Uning qalinligi tobora o`shib boradi. Litnikka yaqin joyda forma devoriga yopishgan polimer qalinligi o`zgarmaydi desak bo`ladi, bunga sabab qolipga kirayotgan suyuqlanma harorati yuqori.

Suyuqlanma oqish yo`lida to`sqinliklar bo`lsa (qolipga quyilgan metallar, znaklar, chikiklar), unda oqim ayrim oqimlarga bo`linadi va bu oqimlar birlashganda tutash choklar (Shvi) hosil bo`ladi. Ularning mustaqamligi monolit buyumdan past bo`ladi.

Shaklni ichki bo`shliqiga kirayotgan materialning massasi quyish tsiklini bo`shidan to`oxirigacha (bosim ostida uShlab turgunga qadar) litnikdagi polimer qotib bo`lgandan keyin ham o`zgarmaydi.

Fizik-kimyoviy asoslar bosim ostida quyishda ekstruziya usuliga yaqin keladi. Bularda ko`p o`xshashliklar bor, lekin printsiptial farqi - Shakllanish jarayoni juda tez o`tadi, Shuning uchun suyultirma qolipga juda katta tezlik bilan yuboriladi va qolipda makromolekula orientatsiyasi sodir bo`ladi va qo`shimcha harorat paydo bo`ladi. SHuning uchun tayyor buyumning hajmi va zichligi bosim ostida uShlab turish momenti tugallanishiga qarab qolipni ichki bo`shliqidagi o`rtacha harorat va bosimi bilan aniqlanadi.

Bosim ostida ushlab turish

Qolip suyuqlanma bilan to`lgandan keyin uning sovishi bo`shlanadi, natijada suyuqlanma zichligi o`shadi hajmi kamayadi Shu tufayli quyish sistemasi orqali qo`shimcha portsiya suyuqlanma boradi va bosim qo`shimcha (podpitka) suyuqlanma tufayli qolipda kerakligicha uShlab turiladi.

Bosim ostida uShlab turish litnik kanalidagi suyuqlanma sovishi qisobiga qotishigacha davom etadi (bu jarayonni keltirilgan rasmdan ko`rishingiz mumkin). Bosim ostida qancha ko`p uShlansa Shuncha buyum Shakllanish davrida kirishish Shuncha kam bo`ladi. Demak, kirishish jarayoni litnikni o`lchamiga, suyuqlanmani qolipdagi haroratiga va hamda polimerni issiqlik-fizik (teplofizik) xossalriga boqliq.

Demak, qolipni bosim ostida uShlab turish bu bosimni qiymatiga boqliqdir. Agar bosim to`qri aniqlangan bo`lsa, sovitish natijasida Shakllanish bo`shliqida (polost') qoldiq bosim (Rkol) bo`ladi, uni yuqoridagi rasmdan yaqqol ko`rish mumkin.

Buyumni sovutish - jarayoni odatda suyuqlanmani purkash vaqtida bo`shlanadi, lekin "bosim ostida uShlab turish" vaqtidan so`ng bu "vaqt relesi" orqali belgilanadi. Demak, sovitish vaqtida buyumni to`liq Shakllanishi uchun zarur tadbirlarga kiradi. Buning natijasida buyumni qolipdan olganda konstruksiyasi ta`minlanadi, deformatsiyalanish yo`qoladi.

Sovutish jarayonida, buyum devori qalinligiga qarab, makromolekulalarning har xil darajada orientatsiyasi mavjud bo`ladi hamda qoldiq kuchlanish paydo bo`lishi mumkin (ostatochnoe napryajenie). Bu buyumni sifatiga salbiy ta`sir etishi mumkin (ekspluatatsiya paytida).

Qolipning ochilishi va buyumni chiharib olish

Sovutish operatsiyasi tamom bo`lgandan so`ng qolip ochiladi. qolipning harakatlanuvchi kismi (qolip ikki qismidan iborat: harakatlanuvchi va tsilindrga biriktirilgan qismi - rasmga harang) buyum bilan chapga siljiydi va maxsus moslama (tolkatel') yordamida buyum chiharib olinadi (agar litnik qolgan bo`lsa buyum bilan chiqadi). Ayrim paytlarda polimer adgeziyasini kamaytirish uchun qolip maxsus antiadgeziv deb ataluvchi suyuqlik bilan purkaladi.

Bosim ostida quyish usulini texnologik parametrlari

Bu parametrlar yuqorida ko`rsatib o`tilgan. Bu parametr ko`rsatkichiga amal xilinganda olingan buyumni xossasi quyidagilar bilan belgilanadi: zichligi, ichki kuchlanishi ko`rsatkichi (uroven' vnutrennix napryajeniy), materialni strukturasi (amorf yoki kristall). Bundan tashhari buyum yuzasini holati ekspluatatsiya yoki saqlash davomida buyumni o`lchovlarini o`zgarishi va boshqalar. Yana Shuni aytib o`tish kerakki buyum xossasiga quyish jarayonida sodir bo`ladigan destruksiya yoki choklanish reaksiyalari ham ta`sir etadi.

Ayrim parametrlarga to`xtalib o`tamiz:

- 1) Mashinani ish unumdorligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$G = 3,6 \text{ g/ qts } \text{ kg/soat}$$

bu erda : g - kuyma massasi;
 q - tsikl vaqti.

Shuni aytish kerakki τ_{ts} - haroratni ta`siri kuchli. Past haroratda protsess olib borilsa G - kamayib ketadi.

2) quyish qolipining harorati quyish haroratiga boqliq va uning ko`rsatkichi tajribalar orqali belgilanadi.

Masalan:

PTR	PE-NP 5 gacha	PE-VP 15 gacha	PP 5-30
Kuyish harorati	150-270	200-280	200-280
Qolip harorati	20-60	40-70	40-70
Kuyish bosimi MPa	100	90-120	80-140

3) Tsikl davomati - texnologik talablarga qarab belgilanadi va quyidagi tartibdan iborat:

$$\tau_{ts} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5$$

bu erda : τ_1 - formani (qolipni) yopish vaqti;

τ_2 - soplani yaqin keltirish va purkash;

τ_3 - bosim ostida uShlab turish;

τ_4 bosimsiz uShlab turish;

τ_5 - qolipning ochilishi;

bundan ko`rinib turibdiki termoplastni ish unumdorligi buyumni qolipda Shakllanishiga boqliq, chunki o`Sha vaqt davomida mashina tsilindrda granuladan suyuqlanma tayyorlanib turiladi.

Suyuqlanmani sovutish purkash momentidan boShlanadi, unda

$$\tau_{oxl} = \tau_3 + \tau_4$$

τ_1 va τ_5 qiymati juda ko`p emas shuning uchun bularni koeffitsient qisobida belgilash tavsiya qilinadi:

$$S_1 = 1,1 : 1,2$$

τ_2 sovutish vaqti 10-15% ni tashkil etadi yoki $S_2 = 1,1 \quad 1,15$, Shunday qilib

$$\tau_{ts} = S_1 S_2 \tau_{oxl}$$

Bu ko`rsatkichlar diagrammada keltirilgan.

Bosim ostida quyish usuli bilan buyum olishning texnologik sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan va u quyidagi operatsiyalardan iborat: xom ashyoning kelishi; uni saqlash; qoplardan bo`shatish; tsex skladi; xom ashyoni tayyorlash (metall zarrachalaridan tozalash); buyumni Shakllash; buyumga mexanik ishlov berish; buyumning sifatini tekShirish va yashiklarga joylashtirish.

Termoplastlardan quyish usuli bilan buyum olish texnologiyasi sxemasi

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1. Quyish mashinasi.
2. Tsilindr.
3. Shnek.
4. Plastikatsiya mexanizmi.
5. Shakl berish mexanizmi.
6. Intektsiya.
7. Intruziya.
8. quyish kanali.
9. qoldiq bosim.
10. Antiadgeziv
11. quyish tsikli.
12. Asosiy texnologik parametrlar

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Termoplastik va termoreaktiv materiallarni bosim ostida quyish usuli bilan buyum olishda ularga qanday talablar qo`yiladiq
2. Bosim ostida quyish jarayonlarida termoplast va termoreaktivlarda qanday fizik-kimyoviy protsesslar sodir bo`ladiq
3. Bosim ostida quyish texnologik prametrleri buyum sifatiga qanday ta`sir etadiq
4. Bosim ostida quyin uchun PTR qanchani tashkil qilishi kerak, bu ko`rsatkichni ekstruziyalash usuli bilan taqqoslangq
5. "qolipdagi bosim-vaqt" quyish diagrammasini taqlil qilib beringq

FOYDALANISH UCHUN ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. "Osnovi texnologii pererabotki plastmass" pod red. V.N.Kuleznyova i V.K.Guseva, Moskva, "Ximiya", 1995 g. s.362-400

Qo`shimcha adabiyotlar

2. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 172-227

9-MA`RUZA

PRESSLASH.

Buyum olish uchun polimer materiallar quyidagi holatda bo`lishi mumkin: kukun, granul, tabletka, pasta va boshqa Shakllarda. Bunaqangi materiallarga buyum Shaklini berish uchun unga tashqi bosim ta`sir qilishi kerak, bu orqali material buyum Shaklini oladi va zichlanadi.

Kompression presslashni operatsiyalar bo`yicha sxemasi

a - press materialini solish; b - qolipni yopish; v - qolipni ochish va buyumni olish. 1 - itargich; 2 - press-material; 3 - puanson; 4 - matritsa; 5 - buyum.

Presslash - texnologik jarayondir. Bu usul orqali polimer materiallardan buyum ishlab chihariladi. Bu usulda bosim ta`sirida material plastik deformatsiyaga uchrab, qolip formasini egallaydi. Agar Shakllantirilayotgan material isitmasdan turib plastik deformatsiyaga qobiliyatli bo`lsa, unda jarayon sovuq formada olib boriladi va u sovuq presslash deyiladi. Issiq qolipda shakllash issiq presslash deb ataladi.

Bu usul, agar Shakllash uchun presslanayotgan material qovuShqoqligini kamaytirish lozim bo`lsa yoki Shakllash vaqtida choklanish reaksiyasi ketishi uchun unga yuqori harorat ta`sir etish kerak bo`lsa qo`llaniladi. Bu keltirilgan jarayon bosim ostida ketadi. Issiq presslash uskunalarga, moslamalarga qarab ular: kompression (to`qri) yoki quyish (transferniy) presslash deyiladi.

Shunday qilib, termoreaktiv polimer materiallardan buyum olish, materialning plastik deformatsiyalanishiga asoslangan bo`lib, bu deformatsiya bosim va haroratning bir paytda ta`sir etilishida amalga oShiriladi. Shu bilan bir paytda shakllanish turg`unligi boqlovchini kimyoviy reaksiyasini choklanish tufayli vujudga keladi (uch o`lchamli struktura hosil bo`ladi).

Presslash ko`proq fenol-formaldegidlari, melamin formaldegidlari, epoksid, tuyinmagan poliefir smolalari asosida tayyorlangan kompozitsiyadan buyum olishda qo`llaniladi.

Reaktoplastlarni kompression presslash

Reaktoplastlarni kompression presslash usuli bilan buyum olish - juda keng tarqalgan va apparatlari jiqozlash bo`yicha eng sodda sxemadir. Bu usul press-poroShok, voloknit, qatlamli plastiklardan buyum olishda qo`llaniladi. Bu usul murakkab bo`lmagan konstruksion buyumlar olishda, yuqori to`ldirilgan materiallarni qayta ishlashda ham qo`llaniladi. Yana oqirligi 1kg dan ortiq bo`lgan buyumlar ham Shu usul bilan olinadi.

Presslash press-formalarda amalga oShiriladi. qolipning ichki bo`Shliqi buyum konfiguratsiyasini tashkil etadi.

Press-forma (qolip) puanson va matritsadan iborat. qolipda isitish va buyumni chiharish uchun moslamalar mavjud. Presslanuvchi material ochiq qolipga solinadi, undan so`ng puanson tuShiriladi, Shunda material qolipning ichki bo`Shliqini to`ldiradi va zichlanadi, bosim ostida uShlab turiladi. UShlab turish vaqti o`tgach qolip ochiladi va moslama yordami bilan buyum qolipdan olinadi.

Texnologik operatsiyaga quyidagilar kiradi: xom ashyoning texnologik xossalari ko`rsatkichi, xom ashyoni tayyorlash va uni me`yorlash (dozirovka), oldindan isitish, press-formada Shakllash, olingan buyumning sifatini nazorat qilish va buyumga termik va mexanik ishlov berish, tayyorlangan buyum ko`rsatkichlarini aniqlashdan iborat.

Xom ashyo sifatini aniqlashga quyidagi ko`rsatkichlar kiradi: nam va uchuvchan moddalar miqdorini aniqlash(2,5-4,0%), materialning oquvchanligini aniqlash (pressporoShoklar uchun 45-180 mm; voloknitlar uchun 20-120 mm); qotish tezligi - bu ko`rsatkich press-materialning tarkibiga, buyumning Shakliga, presslash haroratiga va podpressovka mavjudligiga boqliqdir. qotish tezligi, minimal vaqt, ya`ni bu ko`rsatkich 1 mm qalinlikdagi nusxani qotirish haroratigacha qizdirib va qotishi

tugallanishi uchun ketgan vaqtdir (s/mm). Masalan, novalak fenoplastlar uchun 170oS qotish tezligi 40-50 s/mm; rezol' fenoplastlar uchun esa 60-150 s/mm.

Rashig usuli bilan oquvchanlik va qotish tezligini minimal vaqt ichida uShlab turishi pressmateriallarni baholashga asos bo`ladi.

Ayrim reaktoplastlarning texnologik xossalari quyida keltirilgan:

Material markasi	Zichligi, g/sm ³	Nam va uchuvchan moddalar miqdori, %	Ras hig bo`yicha oquvchanligi, mm
K-18-2	1,4	2,0-4,5	90-190
K-21-22	1,4	2,0-5,0	90-190
AG-413	1,7-1,9	2,0-5,0	180 gacha
Aminoplastlar	1,35-1,45	2,8-3,0	60-160

Material markasi	Uzunasiga kirishishi (raschetnaya), %	Qotish vaqti, sek	Qovushqoq-oquvchan holatida bo`lish vaqti, sek	
			120°S	170°S
K-18-2	0,4-0,8	50-80	420	20-40
K-21-22	0,6-1,0	140	600	80
AG-413	0,1-0,3	-	480	30-40
Aminoplastlar	0,8	78-130	70-150	30-60 (140°S)

Eslataman, kirishish quyidagi formula orqali aniqlanadi :

$$Y = \frac{D_f - D_d}{D_f} < 100, \%$$

bu erda: D_f va D_d - forma va diskning (metalldan yasalgan standart o`lchamga ega) diametrlari mm da.

Granulametric tarkibi har xil o`lchamli sitalardan o`tkazish yo`li bilan aniqlanadi. Odatda fenol-formaldegid press-poroShoklarda 1 mm ortiq bo`lgan zarrachalarning miqdori 10-30%; >0,18 mm 10-20%; >0,25 mm 11-20% ni tashkil xiladi.

Press materiallarni tabletkaga o`tishi uning zichlanish qobiliyatiga qarab aniqlanadi (suyuqlantirilgan yoki qizdirib biriktirishdan tashhari -(bez spekaniya ili splavleniya). Bu zichlanish zarrachalarning o`lchamiga, bir xilligiga va materialdagi nam va surkalgan moy miqdorlariga boqliq.

Pressporoshoklarni presslashga tayyorlash - har xil xom ashyo partiyalarini bir-biriga yaqin bo`lgan texnologik ko`rsatkichlarini o`rganishdan boShlanadi. Buni ahamiyati bir partiyadan ikkinchi partiyaga o`tishda texnologik jarayonni o`zgartirishga ketadigan vaqtni tejashdan iborat. Agarda xom ashyo nam bo`lsa, uni quritish zarur. Novalak pressporoShoklari 100oS, rezollar 80oS, voloknit esa 80oSda quritiladi.

Xom ashyoni me`yorlash(dozirovka) hajm yoki sanogi(tabletka) bo`yicha qilinadi. Bu jarayon qo`l yoki mexanik ta`minlovchi yordamida bajariladi.

Xom ashyoni oldindan maxsus qizdirgich Shkaflarda isitib, press-formaga solinsa 2-3 marta presslash tsikli kamayadi, chunki plastmassalar issiqlikni juda kam o`tkazish qobiliyatiga ega. Undan tashhari oldindan pressmaterialni isitish presslash bosimini 50% kamaytirish imkoniyatini beradi. Bu pressformani edirilishini kamaytiradi (istiranie formi).

Tabletkalarni TVCH yordamida qizdirish vaqti quyidagi formula orqali qisoblansa bo`ladi:

$$\tau_{qiz} = S * \rho (T_2 - T_1) / 0,55 \eta_t * E_r * tg\delta * f * E_r$$

bu erda : S - nisbiy issiqlik siqimi, kdj/kg

ρ - zichlik kg/m³

T_1 va T_2 - tabletkani boShlangich va oxirgi harorati

$\eta_t = 0,4-0,5$ TVCH generatorining termik KPD-si

f - tebranish chastotasi

E - elektr maydonining kuchlanishi kv/m

$\text{tg}\delta$ - materialni dielektrik yo`qotish tangens burchagi

E_r - materialni dielektrik kiruvchanligi (dielektricheskaya pronitsaemost')

Buyumni shakllash - presslash jarayonining asosiy operatsiyasi qisoblanadi. Texnologik parametrlarni to`qri tanlab va unga rioya xilinishi olingan buyumning ko`rsatkichlari talabga javob beradi, desak bo`ladi.

Texnologik parametrlarga quyidagilar kiradi: presslash bosimi (R); podpressovka soni va uning davomiyligi (podpressovka - presslash jarayonida puansonni 10-20 mm ga ko`tarib-tuShirishga aytiladi, Shu vaqtda pressformada hosil bo`lgan gazsimon moddalar chiharib yuboriladi); pressforma harorati; buyumni pressformada qotish davomati.

Presslash davomida bosimni o`zgarishi diagrammada keltirilgan (bosim-vaqt) (keltirilgan diagrammaga karang).

Umuman bosim materialga buyum Shaklini berish va uni zichlantirish uchun kerak. Bu tsiklni bunday tuShintirish mumkin: xom ashyo qolipga solingandan keyin pressforma jipslashadi (puanson matritsa ichidagi materialni yopadi) Shu paytdan boShlab bosim qolipda oShib boradi, material sixiladi va qolip bo`Shliqida eyiladi va qo`Shimcha isitiladi. Materialda kimyoviy reaksiya (qotish) boShlanadi va bosim oShadi. Kotish jarayoni tugashi bilan bosim tuShadi va pressforma ochiladi.

Reaktoplastlarni presslash davomida ekzotermik qotish protsessi ketadi. Issiqlik effekti fenoplastlar uchun 40 kJ/kg ni tashkil xiladi. Bu effekt tufayli presslashda harorat 20-35°S ga kutariladi. Buni protsessni idora qilishda nazarga olish kerak.

Presslash bosimi satqi (uroven') presslanayotgan material tipiga, qolipni to`ldirish paytidagi oquvchanligiga, buyum devori qalinligiga, buyum balandligiga va qolipga qo`yilayotgan "znak" va "armaturalarga" boqliqdir.

Presslash bosimi: fenoplastlar uchun 25-40MPa, aminoplastlar uchun 25-35MPa, voloknitlar uchun 40-50MPa.

Buyum ishlab chiharish uchun pressni tanlashda uni nominal kuchi (nominal'noe usilie) quyidagicha qisoblangan bo`lishi mumkin:

$$N_H \approx P_{nis} \ll F_{buyum} \ll n \ll K$$

buyumni presslash bosimi esa (monometrik bosim P_m) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$P_m = \frac{P_{nis} < F_{buyum} < n < K}{0,78 < d_{pl}^2}$$

bu erda : N_n -pressning nominal kuchi kN

P_{nis} -materialni presslashdagi nisbiy bosimi, MPa

F_{buyum} -buyum yuzasi

n -formadagi chuqurcha soni

k-presslash davomida bosimni yo`qotilish

koefitsenti (1,1-1,15)

S_{pl} -pluntar yuzasi, m²

d_{pl} -pluntar diametri(presslash gidrotsilindrida), m

Nisbiy bosim (R_{nis}) har sm² buyumning gorizonta proektsiyasiga to`qri kelayotgan pressni kuchi bilan aniqlanadi.

Bu texnologik usulda olingan buyumni sovutishning keragi yo`q (eslataman, termoplastlardan buyum qolipda Shakllangandan so`ng sovutish Shart), chunki choklanish tufayli buyum qattiq Shaklga ega bo`ladi (haroratdan kat`iy nazar).

Pressformani harorati katta ahamiyatga ega, bu materialni qolipda qaysi darajada qotishidan dalolat beradi.

Temperaturani aniqlashda quyidagilarni e`tiborga olish kerak: press materialning qotish tezligi, buyumning tipi va o`lchamlari.

qotish vaqti press-formaning harorati orqali aniqlanadi, ya`ni

$$T_{\text{qotish}} = B e^{-\eta^0 T_{\text{qot}}}$$

bu erda: V - material konstantasi;
 T_{qot} - qotiqh harorati, K ;
 g - harorat koeffitsenti, $1/\text{grad}$.

qotish jarayonida polikondentsatsiya reaksiyasi tufayli (Q_p) harorat oshadi unda:

$$T_{\text{kom}} = T_{\text{forma}} = Q_p / (rSp)$$

Presslash tsikli (sekundda) quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\tau_{\text{is}} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 + \tau_6 \dots \text{sek}$$

bu erda : τ_1 - pressmaterialni formaga solish uchun ketgan vaqt
 τ_2 - pressformani yopilishiga ketgan vaqt
 τ_3 - pressformani yopiq holatda uShlab turish (qotish reaksiyasi ketadi)
 τ_4 - pressformani ochilishga ketgan vaqt
 τ_5 - buyumni olish uchun ketgan vaqt
 τ_6 - pressformani tozalash uchun ketgan vaqt

Qizdirilgan press-materialni oqish xarakteri (krivie techeniya) rasmda keltirilgan. Bu rasmdan ko`rib turibsizki, reaktoplastlarni reologik xossalari xuddi termoplastlar singari bir xil xarakterga ega. Farqi kompozitsiyadagi to`ldiruvchini Shakliga boqliqligi bilan ajralib turadi.

Agarda bosimni pasaytirish lozim bo`lsa, unda press-materialni qovuShqoqligini kamaytirish kerak. Buni haroratni oshirish bilan amalga oShiriladi. Lekin harorat oShishi bilan materialning suyuq holatda bo`lish vaqti kamayadi (material qota boShlaydi). Buni keltirilgan rasmdan ko`rishimiz mumkin.

Bu qolat yupqa devorli buyumlar olishda salbiy rol o`ynaydi.

SHunday qilib, materialning haroratini hosil bulayotgan bosim va oquvchan holatdagi oraliq vaqtiga qarab aniqlash kerak.

Presslab olingan buyumga termik va mexanik ishlov beriladi.

Presslash jarayonida va buyumlarga ishlov berilganda hosil bo`lgan chiqindilar maydalanib, kukun xoliga keltiriladi.

Olingan poroShokni (kukun) 15-20% miqdorida toza pressmateriallarga qo`Shish mumkin. Bunday materiallardan yuqori fizik mexanik yoki boshqa ko`rsatkichlarga ega bo`lmagan ro`zqorbop buyumlar olish mumkin.

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1. PressporoShok.
2. Voloknit.
3. qatlamli plastiklar.
4. Oligomerlar.
5. CHoklama
6. polikondensatsiya yoki polimerlanish reaksiyalari.
7. Presslash.
8. Bosim ostida quyish.
9. Buyum Shakllanishi.
10. qovuShqoq-oquvchan qolat va uning turg'unligi.
11. Kompression presslash.
12. Transfer presslash.
13. Plita.
14. Matritsa.
15. Puanson.
16. qotish tezligi.
17. Podpressovka.
18. Nisbiy bosim.
19. Issiqlik effekti

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Kompresion va transfer presslash usullarining pritsipial farqi nimadan iboratq
2. Gidravlik press qanday tuzilganq
3. Pressmateriallarni oldindan tabletkalash va qizdirishning moqiyati nimadan iboratq
4. Presslan temperaturasi va nisbiy bosim nimalarga boqliqq
5. Presslashda bosim ostida uShlab turish vaqti qanday faktorlarga boqliqq
6. "Podpressovka" deb nimaga aytiladiq

FOYDALANISH UCHUN ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. "Osnovi texnologii pererabotki plastmass" pod red. V.N.Kuleznyova i V.K.Guseva, Moskva, "Ximiya", 1995 g. s.344-362
2. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 266-343

10-MA`RUZA

REZINA KO`P KOMPONENTLI SISTEMA SIFATIDA, UNI QAYTA ISHLASH.

"Rezina" - kompozitsion material, ozgina kuch (nagruzka) ta`sirida osonlik bilan deformatsiyalanishi mumkin va o`zini Shaklini katta deformatsiyadan so`ng qaytadan tiklash qobiliyatiga ega bo`lgan materialdir. Rezina buzilmasdan (uzilmasdan) turib (qoldiq deformatsiyasi deyarli yo`q bo`lib) 500-1000% nisbiy cho`zilishga egadir. Ma`lumki, po`lat esa cho`zilish jarayonida o`zining qayishqoqligini (uprugaya deformatsiya) atigi 1% ni tashkil etadi. Rezinaning bunday xususiyati yuqori elastik xususiyat deb ataladi. Bu ko`rsatkich katta ahamiyatga ega.

Bundan tashhari, rezinani muqim xarakteristikasi - uning kam qattiqligi. Bu ko`rsatkich uning deformatsiyasi qayishqoqlik xususiyatiga ega bo`lishi har xil valiklar yasashda unga teng keladigan material yo`qligidan dalolat beradi.

Rezina yuqori ishqalanish koeffitsentiga egadir. Suv va gaz o`tkazuvchanligi,agressiv muqit ta`siriga chidamligi bilan boshqa materiallardan ajralib turadi.

Rezina ko`p komponentli sistema, uni tayyorlash va buyum olish ancha murakkab va ko`p energiya talab xiladigan jarayonlar qatoriga kiradi. Rezina tayyorlash uchun yuqori molekulari polimerlar qo`llaniladi. Ulardan Shundaylari foydalaniladiki, qattiq (Shishasimon, kristall) holatdan yu`ori elastik qolatga o`tishida past (uy haroratidan past) haroratni tashkil xilgan bo`lishi kerak. Rezina tayyorlash uchun qo`llaniladigan elastomerlar odatda kauchuklar deb ataladi.

Ko`pincha kauchuklar rezinaga aylanishi natijasida ularning makromolekulalari orasida kimyoviy boq hosil bo`ladi, ya`ni to`rsimon boq hosil bo`ladi.

Kauchukdan tashhari rezina olishda har xil qo`Shimchalar (ingradientlar) ishlatiladi. Bular kauchuklarni qayta ishlash vaqtida kimyoviy aylanishga olib keladi (plastikligini oshirish, choklash va h.k/) va rezina buyumlarining maxsus xossalarga ega bo`lishiga sabab bo`ladi.

Ingradientlar (qorishmaning tarkibiy kismi) o`zlarining ta`siri bo`yicha quyidagilarga bo`linadi: vulkanlovchi agentlarga, vulkanizatsiyani tezlashtiruvchi va aktivlovchi, to`ldiruvchilarga, plastifikatlarga va eskirishdan saqlovchilarga, bularga har xil kimyoviy moddalar kiradi. Bularni qiymati kauchukka nisbatan birdan to`o`nlab protsentlarni tashkil xiladi.

Fizik-mexanik xossalarini yaxshilash uchun: ishqalanishga chidamliligini, qattiqligini, musnahkamligini va boshqa xossalarini yaxshilash uchun texnik uglerod (saja) kukun qolida kam miqdorda qo`Shiladi.

Ko'p rezina buyumlar faqat rezinadan bo'lmagan uning tarkibiga tekstil va metall armirolovchi materiallar kiritiladi. Misol uchun, avtomobil' Shinasini olsak, unda tekstil material (kord) 15-35% ni tashkil qiladi.

Rezina buyum ishlab chiqarishning umumiy sxemasi

Eng asosiy farq xiluvchi rezinadan buyum ishlab chiqarishda mexanik va kimyoviy jarayonlarni o'zida mujassam qilganidir.

Oldin kauchuklarni maxsus mexanik ishlov-plastikasiya ta'sirida qayta ishlashda unga kerak bo'lgan texnologik xossalarni berishdir.

Oldindan belgilangan kompleks xossaga ega bo'lgan rezina olish uchun avvalo, kauchuk va aniq tarkibga ega bo'lgan ingredientlar bilan qorishma tayyorlanadi.

qorishdan maqsad, ingredientlarni bir tekisda polimer ichida taqsimlanishini ta'minlashdir. Kauchuklar choklanishdan oldin qovuShoq oquvchan xolatda bo'lib, plastik xossaga, ya'ni mexanik qaytmaz deformatsiyaga ega bo'ladi. Ingredientlar kauchuk massasida surilish deformatsiyasi (sdvigovaya deformatsiya) ta'sirida bir tekisda taqsimlanadi. Bu jarayon maxsus mashinalarda amalga oshiriladi. Kauchuklarni ingredientlar bilan aralashtirishda komponentlar aralashishi bilan bir qatorda bir qancha murakkab fizik-kimyoviy va kimyoviy qodisalar sodir bo'ladi. Bular: polimer-strukturaviy o'zgarishlar (mexanik kuchlanish ta'sirida), rezina komponentlari orasidagi o'zaro ta'sir va boshqa qodisalaridir. Bu sodir bo'layotgan qodisalar xarakteri qayta ishlash Sharoitiga bo'liqdir.

Rezina qorishmasi asosiy yarim fabrikat qisoblanadi va undan rezina buyumlari tayyorlanadi. Rezina qorishmasi, kauchuklar singari, plastik xususiyatga egadirlar. SHuning uchun aniq bir Sharoitda bo'lar har xil usullar orqali Shakllanishi mumkin. Bu Shakllanishdan zagotovka tayyorlashda foydalaniladi.

Rezina qorishmalaridan Shpitslash, kalandrlash, presslash va boshqa usullar bilan buyum olish mumkin. Rezina qorishmasi bilan mato, metall va boshqa yuzalarni qoplashi ham mumkin.

Rezina buyumlarni olishda asosiy va yakunlovchi jarayon vulkanizatsiya qisoblanadi. Vulkanizatsiya jarayonida kauchuk makromolekulalari ko'ndalang (poperechniy) kimyoviy boq hosil qilib, vulkanizatsion uch o'lchamli to'r (setka) hosil qiladi. Buning natijasida plastik rezina aralashmasi yuqori elastik rezinaga aylanadi.

SHunday qilib, qayta ishlash jarayonining vulkanizatsiya bosqichida qayta ishlayotgan mashinada takrorlanmas muqim o'zgarish, ya'ni material xossasining o'zgarishi sodir bo'ladi.

Vulkanizatsiya oltingugurt hamda aktivlovchi, tezlatuvchi moddalar ta'sirida kauchuk makromolekulalari ora uch o'lchamli to'r (setka) hosil bo'ladi, bunda issiqlik katta rol' uynaydi. SHuning uchun vulkanlash jarayonida tashharidan bosim ostida issiqlik beriladi va bu jarayon har xil apparatlarda olib boriladi. Ayrim paytlarda Shakllanish va vulkanizatsiya jarayoni bir vaqtda olib boriladi.

An'anaviy texnologik jarayonlar bilan bir qatorda rezina buyumlarni "qattiq" kauchuklardan olish bilan rezina sanoatida kauchuklarni suvdagi dispersiyasidan lateksdan buyum tayyorlash taraqqiy eta bo'hladi. Bu usul bilan olingan yarim fabrikat kiritiladi, keyin vulkanizatsiyalashtiriladi.

Rezina sanoatida organik eritmalarda tayyorlangan rezina aralashmasi eritmaları - rezina elimlari deb ataladi. Ular har xil sohada keng qo'llaniladi.

SHunga o'xshash rezina aralashmasidan kukun xolida yarim fabrikat olish va uni qo'llash, suyu? kauchuklarni, quyi molekuli polimerlarni rezina buyumlar olishda qo'llash katta ahamiyatga egadir.

Kauchuk va rezining texnologik va fizik-mexanik xossalari

Kauchuk va rezina aralashmasining muqim texnologik xossalari: plastoelastik va adgezion (kleynkost'-yopishqoqlik) hamda, rezina aralashmasi uchun vulkanizatsiyalanish xossalari kiradi.

Aralashtirish va Shakllantirish jarayonida kauchuk va rezina aralashmasini o'zini qanday tutishini baholash uchun eng muqim ko'rsatkich bu plastik va yuqori elastik deformatsiyalarining umumiy deformatsiyada bir-biriga nisbatidir. Boshqacha qilib aytganda, plastoelastik xossasidir.

Materialning qayishqoqligi (plastichnost') deb, osonlik bilan deformatsiyaga uchrashi va Shaklini deformatsiyalovchi kuch olingandan keyin saqlab qolish xususiyatiga aytiladi. Elastik xossasi deb, materialda qayta deformatsiya sodir bo'lishi yoki boshqacha qilib aytganda, elastik tiklanmoqqa

aytiladi. Plastik xossasining harorat taʼsirida oʻzgarishi uni termoplastikligini va materialni Shakllanish qobiliyatini koʻrsatadi.

Rezina aralashmasini vulkanizatsiyalash jarayonida plastik xossasini kamayishini va yuqori elastik xossasini koʻpayishiga olib keladi. Plastoelastik xossasini harorat taʼsirida oʻzgarishi bu aralashmani vulkanlanishga boʻliqligidan dalolat beradi.

Rezina aralashmasini qayta ishlash jarayonida va uni saqlash davrida yuqori haroratda kauchuk bilan vulkanlovchi reagent orasida sodir boʻladigan oʻzaro reaksiya nomaʼkul plastoelastik xossasini oʻzgarishiga olib kelishi mumkin. Bu oʻzgarishni vaqtdan ilgari vulkanizatsiyalash yoki podvulkanizatsiya nomi bilan ataladi.

Kauchuk va rezina aralashmalarini plastoelastik xossalarni quyidagi usullar bilan baholash mumkin: ikki yuza oraliqida siqish natijasida namunaning balandligini oʻzgarishi bilan; ikki yuza (qoʻzqaluvchan va qoʻzqalmas) oraliqida deformatsiya siljuvchanligiga (sdvig) qarshiligi boʻyicha; kalibrangan teShik orqali bosim ostida oqish tezligi bilan; qattiq uchlikni nagruzka orqali uni materialga botish tezligi orqali.

Plastoelastik xossalarni aniqlash usullari standartlashti-rilgan. SHuningdek, rezinaning qattiqligi (bu koʻrsatkich asosiy fizik va ekspluatatsion xossaliridan biridir) va bu orqali rezina aralashmalarining sifati toʻqrisida fikr yuritish mumkin. CHunki qattqlik vulkanlovchi modda, toʻldirgich va plastifikatorlar qanday miqdorda olingani va aralashgani, hamda aktiv tezlatkich moddalar (tiozol, tiuram) qoʻshish va ular miqdorini oshirish bilan rezinaning vulkanizatsiya darajasini koʻpaytirish mumkinligi asosiy xarakterlovchi koʻrsatkichlardan biridir. qattqlik faqat vulkanizatsiya xilingan rezina namunalari uchun aniqlanadi, uning miqdoriga qarab esa rezinaning elastikligi qaqida ham maʼlum tuShuncha olish mumkin.

Rezina buyumlarining qattiqligi ularga juda qattiq har xil Shakldagi boshqa bir uchlik materialning botish chuqurligi bilan oʻlchanadi. Sinash ishlarini bajarish uchun ishlash printsipi materialni botirishga va botish chuqurligini aniqlashga (ISO, TSHM-G) yoki prujinaning deformatsiyalanish qattiqligini topishga asoslangan (SHOR-A) qattqlik oʻlchagich asboblaridan foydalaniladi.

SHuningdek fizik-mexanik koʻrsatkichlarga rezinaning eyilishiga sinash, yaʼni ishqalanish va emilish eskirish (iznos) elimlab biriktirilgan rezina metall orasidagi boqlanish musnahkamligini ajratish usuli bilan aniqlash va boshqalar.

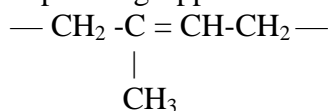
Kauchuklarning umumiy xarakteristikasi

Tabiiy kauchuk

Oʻzini tarkibida kauchuk saqllovchi oʻsimliklar Shirasidan olinadi.

Lateks - tarkibida kauchuk boʻlgan usimlik Shirasi - kauchukning suvdagi dispersiyasi odatda kauchukni miqdori 40% beradi.

Tabiiy kauchuk izopentan gruppalaridan tashkil topgan boʻlib, quyidagi formulaga ega:

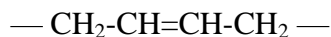


Sintetik kauchuklar:

Izopren kauchuk sintetik kauchuklar turkumiga kiradi. Tabiiy kauchukdan kauchuk boʻlmagan moddalar miqdori kamligi, regulyar tuzilish kamligi, hamda polimer zanjirida funktsional gruppalar yoʻqligi bilan farq xiladi. Sintetik izopren kauchugi molekulyar massasi taqsimoti tor (uzkoe).

Sintetik izopren kauchugi tarkibida azot saqllovchi moddalar yoʻqligi va zolnost' kam boʻlganligi tufayli suvga yaxshi chidamli va yuqori dielektrik xususiyatga ega.

Butadien kauchugi (SKB). Butadien polimer natriy va tsigler katalizatori ishtirokida sintez qilinadi.



Sintetik kauchuk SKB - maxsus rezinalar uchun chiharilgan markalari oziq-ovqat sanoatida, meditsina soqasida qoʻllaniladi. Bu kauchuk asosida olingan rezina mustaqamligi yuqori boʻlmasa

ham, yuqori elastikligi, past haroratga (morozostoykost') va emirilishga chidamliligi bilan boshqa kauchuklardan farqlanadi.

Butadiyen stirol kauchuklari.



bu sintetik kauchuk keng tarkalgan va har xil assortimentda ishlab chihiriladi.

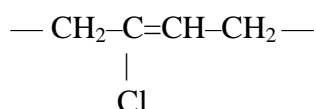
Bu SKS (10,30,50% stirol) olishda xom ashyoning bemaloligidan tashhari uning xossalari yaxshiligi uni har xil rezina buyumlari olishda ishlatiladi.

Butadien-nitril' kauchuklari - maxsus maqsad uchun ishlatiladigan kauchuklar qatoriga kiradi. Bularning markalari SKN nomi bilan yuritiladi.



SKN asosida tayyorlanadigan rezinalar o'zining bo'kishga chidamliligi, issiqlik ta'sirida eskirishga chidamliligi, yaxshi adgeziya xususiyatiga egaligi va boshqa xossalari bilan yuqorida keltirilgan kauchuklardan farq qiladi.

Xloropren kauchuklari.



bu kauchuk ham maxsus maqsad uchun ishlatiladi. Polixloropen tarkibida xlor bo'lishi uni yonmaslik xususiyatini beradi va metallarga bo'lgan adgeziya xossasi yuqori va bo'kishga turg'unligidan gazlarni o'tkazishi kamligi bilan ajralib turadi.

Etilen-propilen kauchuklari.

Bu etilen va propilen sopolimeri bo'lib, kompleks katalizatorlar ishtirokida sintez qilinadi va u SKEP nomi bilan yuritiladi.

Bu kauchuk ishtirokida olingan rezina buyumlari agressiv muqitda +150 OS gacha Sharoitda ishlatish mumkin.

Butil kauchuk.

Izobutilen va izoprenlarni sopolimeridir.

Bu kauchuk kam gaz o'tkazish koeffitsenti bilan ajralib turadi.

Men bu erda kauchuklarning ayrim vakillari bilan tanishtirib o'tdim. Ularning turlari, tuzilishi, olinishi va xossalarini oldingi kursda batafsil eshitgansiz.

Rezina aralashmasi uchun ingredientlar va ularning vazifalari.

Tabiiy va sintetik kauchuklar va latekslar toza yoki vulkanizatsiya xilinmagan xolda deyarli qo'llanilmaydi. Elim tayyorlashda, izolyatsion lenta ishlab chikarishda 1% dan ortik sof xolatda kauchuk ishlatilmaydi.

Amaliyotda asosan vulkanizatsiya xilingan rezina aralashmasi - rezina qo'llaniladi. Rezinaga kerakli bo'lgan xossani berish uchun kauchuklar organik yoki noorganik, sochiluvchan yoki suyuq moddalar bilan aralashtiriladi (qoriladi) va undan keyin vulkanizatsiya qilinadi. hamma qo'shilgan moddalar ingredient, ya'ni "tarkibiga kiruvchi" nomi bilan yuritiladi.

Rezina aralashmasiga kiruvchi asosiy komponentlar vazifasiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- kauchuklar va regenerat (ishlatilgandan keyin qayta ishga yaroqli xilingan. dastlabki xususiyatlari tiklangan material);
- vulkanizatsiyalovchi moddalar;

vulkanizatsiyani tezlatuvchi;
vulkanizatsiyani aktivlashtiruvchi;
eskirishga karshi turuvchilar (protivo-stariteli);
plastifikatorlar;
aktiv to'ldirgichlar (vulkanizat musnahkamligini oshiruvchi) va noaktiv to'ldirgichlar;

Maxsus vazifa bajaruvchi komponentlar:

qovak hosil xiluvchilar (poroobrazuyuShie);
podvulkanizatsiyani sekinlashtiruvchilar;
rang beruvchi moddalar va boshqalar.

Yordamchi materiallar: upalashtiruvchi (opudrivayuShie).

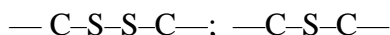
Rezina aralashmasida kauchukning miqdori 5 dan to 92% gacha bo'lishi mumkin. Kauchuk va vulkanizatsiya uchun kerakli bo'lgan ingredientlar aralashmasi odatda to'ldirilmagan (nenapolnennimi) aralashma deyiladi.

Misol uchun, rezina aralashmasinig biror retseptini keltiraylik.

Kauchuk		100 oqirlik qism
Oltinugurt		2-3,5 oqirlik qism
Tezlatuvchi:	tauram	0,5-2 oqirlik qism
rux oksidi		5 oqirlik qism
Aktivatorlar:	stearin kislotasi	1 oqirlik qism
texnik uglerod (saja)		45 oqirlik qism

Vulkanizatsiyalovchi modda.

Vulkanizatsiya, yuqorida aytib o'tilgandek, plastik kauchukni elastik rezinaga aylantirishdan iborat. Buni kauchukni oltinugurt bilan issiqlik ta'sirida reaksiyaga kirishi natijasida amalga oshiriladi. Bu jarayon "vulkanizatsiya" nomi bilan yuritiladi.



Polimer ximiyasi nuqtai nazaridan vulkanizatsiya jarayonida oltinugurt orqali chiziqsimon kauchuk makromolekulasidan, to'rsimon makromolekula hosil bo'ladi. hozirgi paytda vulkanizatsiya kimyoviy reaksiya joriy qilish bilan bir qatorda buni texnologik protsess deb ham atash mumkin. Chunki vulkanizatsiya jarayonida materialning qattiqligi oshadi, mustahkamligi o'zgaradi. Ya'ni, fizik-mexanik xossalari o'zgaradi.

Vulkanizatsiya jarayonini tezlashtirish uchun tezlatuvchi va aktivatorlar qo'shiladi.

Plastifikatorlar.

Polimerlarni modifikatsiyalashda (xossalari) asosiy usullardan biri bu plastifikatsiya usulidir. Bu jarayonning ma'nosi polimer xossasini uning quyi molekulari birikmalar - plastifikatorlar qo'shilishi yordamida o'zgartirishdir. Buning natijasida sistemaning qovuShqoqligi, molekulari egiluvchanligi o'zgaradi va qayta ishlashda, ekspluatatsiya qilishda elastik va plastikligini oshishiga olib keladi.

Rezina tayyorlashda plastifikatorlar ikki podgruppaga bo'linadi: haqiqiy plastifikatorlar - bular kauchuklar bilan mos keladigan (sovmeShayuShiesya) va bir-biri bilan aralashganda qovuShqoqlik kamayish, Shishalanish temperaturasi pasayishi va elastik xossasi yaxshilanishi hamda sovuqqa bardoshligi oshishini kuzatish mumkin.

qayta ishlash jarayonini osonlashtiruvchi, okuvchanlik temperaturasini pasaytiruvchi, rezina qorishmasini qovuShqoqligini kamaytiruvchi, lekin sovuqqa bardoshligiga ta'sir ko'rsatadigan moddalarni yumshatuvchi (myachiteli) deb ataladi.

To'ldiruvchilar.

To'ldiruvchilar: qattiq, suyuq va gazsimon bo'lishi mumkin. Ko'proq amalda qattiq kukunsimon organik yoki noorganik to'ldiruvchilar qo'llaniladi.

To'ldiruvchilarni kiritishdan maqsad, fizik-mexanik va texnologik xossalarni o'zgartirish, materialning hajmini ko'paytirish, yana tannarxini arzonlashtirish, yana to'ldiruvchilar materialni rangini o'zgartirishga olib keladi.

Rezinani mexanik xossasini yaxshilovchi to'ldiruvchilar aktiv to'ldiruvchilar deyiladi va ularni asosiy ko'rsatkichlari - dispersligi, ya'ni zarrachalarning o'lchami va nisbiy yuzasi (udelnaya poverxnost').

Elastomerni to'ldiruvchi bilan o'zaro ta'siri to'ldiruvchining tabiatiga yoki uning yuza xarakteriga boqliq.

Keng tarqalgan kuchaytiruvchi to'ldiruvchilarga texnik uglerod kiradi (uglerodnaya saja - qurum, qorakuya).

Texnik uglerodni rezina qorishmasiga kiritilsa uning mustaqamligi oshadi, ishqalanishga qarshiligi ko'payadi.

Texnik uglerod - bu juda mayda poroshok holatdagi modda. U ugleroddan tuzilgan va uglevodorodlarni yoqish usuli bilan olinadi.

Sobiq Ittifokda saja quyidagi markalar bilan belgilangan:

D - diffuzion

P - pechlik

T - termik

Masalan PGM-30 markasi quyidagicha o'xiladi: texnik uglerod pech usuli bilan olingan bo'lib, unga xom-ashyo sifatida gaz holatdagi uglevodorodlar ishlatilgan va nisbiy yuzasi 30 m²/g ga tengdir.

Rezina ishlab chikarishning asosiy jarayonlari.

Ko'p rezina buyumlarni uning konstruksiyasini murakkabligidan qat'iy nazar, odatda umumiy texnologiya bo'yicha tayyorlanadi: yarim fabrikatni tayyorlash; vulkanizatsiya qilish.

Yarimfabrikat parallel potoklarda amalga oshiriladi, bular kauchuk va ingredientlarni tayyorlash, tortish, qorishma tayyorlashdan iborat.

Ayrim texnologik operatsiyalar mexanizatsiyalashtirilgan potoklarda yoki avtomatlashtirilgan sxema bo'yicha amalga oshiriladi. Shunday qilib, umumiy texnologik ishlab chikarishga quyidagi jarayonlar kiradi:

xom-ashyoni qabul qilish va uni saqlash;

kauchuk va ingredientlarni tayyorlash va ularga ishlov berish;

xom-ashyoni tortib olish va ularni dozirovka qilish;

rezina aralashmasini qorish;

rezina aralashmasini Shakllash;

kalandrlash, matolarga kalandr yordami bilan rezina koplash;

Shpritslash;

rezina zagatovkalarini va matolarini bichish;

rezina elimini tayyorlash va matolarni rezinalash;

murakkab buyumlarni yiqish;

rezina aralashmasini vulkanizatsiyalash.

Rezina ishlab chikarish zavodlari oqir uskunalar bilan jihozlangan ko'p miqdorda elektroenergiya, issiqlik, gidravlik energiyalar talab xiladi. Shuning uchun ishlab chikarishni shunday tashkil qilish kerakki, unda ekspluatatsiya xarajatlarini minimumga olib kelsin.

Kauchuklarni plastikatsiyalash.

Rezina buyumni tayyorlashda tabiiy va sintetik kauchuklar hamma vaqt plastoelastiklik xossasi bo'yicha talabga javob berolmaydi.

Kauchuklarni elastik xossasi rezina buyumlari uchun juda muqim, lekin bu ko'rsatkich rezina aralashmasini tayyorlashda, ya'ni qayta ishlash jarayonida ishlov berishda salbiy rol' uynaydi, chunki sarflanayotgan mexanik kuchning unumdorligi qaytar deformatsiya qisobiga kamayadi. Mexanik va

issiqlik ta'sirida kauchukning plastikligi ko'payishi mumkin. Texnologik jarayon va bu qodisa natijasida kauchukning plastikligi o'shishi, qovuShqoqligi kamayishi va elastik tiklanishi (elasticheskoe vosstanovlenie) plastikatsiya deb ataladi. SHuning uchun, rezina aralashmasini tayyorlash kauchuklarning aniq bir plastik xossaga ega bo'lgan ko'rsatkichidan foydalanishni taqozo xiladi.

Plastikatsiya mexanizmi Sizlarga polimerlar fizikasi va kimyosi fanida yoritilgan bo'lib, men bu erda bunga to'xtalib o'tmayman.

Rezina aralashmasini (qorishmani) tayyorlash.

Oldin aytilganidek, rezina aralashmasi murakkab ko'p komponentli sistema va uning tarkibiga kauchuk va har xil ingredientlar kiradi va ular kauchuk massasida bir tekisda taqsimlangan bo'ladi. Rezina aralashmasini olish uchun kauchuk va ingredientlar bir jinsli aralashma hosil xilguncha aralashtiriladi.

Aralashtirish jarayoni bir necha boskichdan iborat bo'lishi mumkin:

qattiq komponentlarni maydalash;
komponentlarni kauchukka kiritish;
aglomeratlarni disperslash;
qorishtirish.

Komponentlarni aralashtirish mexanizmiga ko'p komponentli sistemaning deformatsiyalanishi deb harash mumkin. Bu deformatsiya natijasida aralashayotgan materiallarning qalinligi tobora kamayib borishi komponentlararo yuza ta'sirining o'shib borishiga olib keladi. Natijada, Shunday xolatga erishish mumkinki, qatlam qalinligi disperslanayotgan faza zarracha o'lchamiga yaqinlashadi.

Rezina aralashmasining sifati komponentlarni hajmda bir tekisda taqsimlanishi bilan belgilanadi.

Rezina aralashmasini tayyorlash quyidagi rasmda keltirilgan.

- rasm

1, 12, 16, 20, 24, 26-28, 33, 34, 38, 39, 44 - har xil materiallar uchun taqsimlovchi bunkerlar; skrebka tipidagi to'ldiruvchi; 3, 7, 22, 25, 32, 37, 41, 46 - ingradientlar uchun avtomatik tarozilar; 5 - rezina aralashtiruvchi; 6 - tsirkulyatsion sistema; 10 - Shesternyali nasos; 13, 17 - vibroShnekli ta'minlovchi; 35, 36, 40, 45 - vintli ta'minlovchi; 42 - granula holatdagi kauchuk uchun idish; 49 - valets va q.k.

Rezina aralashmasini (qorishmasini) shakllash.

Rezina buyum olish uchun rezina qorishmasiga aniq bir Shakl berish kerak, ya'ni Shakllantirish zarur.

SHakllanish asosan: kalandrlash, ekstruziya (Shpritsovanie), presslash, bosim ostida quyish usullari bilan amalga oShiriladi. Rezina ishlab chiharishda ko'pincha Shakllash jarayoni vulkanizatsiya jarayoni bilan birga olib boriladi.

Rezina buyumlarini vukanizatsiya qilish.

Turli rezina buyumlarini ishlab chisharishda vulkanizatsiya katta rol o'ynaydi. Vulkanizatsiya jarayonida rezina qorishmasini plastikligi kamayadi va asta-sekin elastik xossasi o'shib boradi, fizik-mexanik xossasi yaxShilanadi. Rezina aralashmasi tarkibida vulkanizatsiya xiluvchi moddalar va ular yuqori haroratda kauchuk bilan reaksiyaga kirishadi. Temperaturaning ta'sir vaqti oldindan belgilab olinadi. Vulkanizatsiya har xil "qozon" larda amalga oShiriladi, ular vulkanizatorlar deb ataladi.

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR

1. Kauchuklar. 2. Rezina. 3. Vulkanlash. 4. Oltinugurt. 5. Tezlatuvchi aktivlovchi. 6. Sekinlashtiruvchi. 7. Eskirish. 8. Eskirishga Qarshilik xiluvchi. 9. To'ldiruvchilar
10. qora karbon. 11. Rezina aralashmasi. 12. Rezina elimi. 13. Lateks. 14. Regeneratsiya. 15. Ebonit. 16. qovak rezina. 17. Germetik

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Rezinani va kauchukni texnologik, fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xossalarini tushuntirib bering
2. Rezina aralashmasining ingredientlari va ularning vazifalari nimalardan iborat
3. Rezina olishda vulkanizatsiya roli va uni tushuntirib bering.
4. Nima uchun rezina yuqori elastik materiallar turkumiga kiradi

FOYDALANISH UCHUN ADABIYOTLAR

1. F.F.KoShelev i dr. "Obshaya texnologiya rezini", Moskva, "Ximiya", 1978 g. s.146-273
2. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plastmass", Moskva, "Ximiya", 1988 g. s. 433-456

11-MA`RUZA

LOK-BO'YOQ MATERIALLAR VA PLYONKA HOSIL QILISHNING TEXNOLOGIK JARAYONLARI.

LBM komponentlari sifatida korxonalariga keltiriladigan dastlabki tayyor xom-ashyolar va korxonalarining o'zida bevosita ishlab chihariladigan yarim tayyor maqsulotlar xizmat xiladi. Yarim tayyor maqsulotlarga polikondensatsion smolalar eritmaları va ular asosidagi loklar, ko'pchilik pigmentlar va mikronlashtirilgan to'ldiruvchilar, sikkativlar, olif, polivinilatsetat emulsiya, ba'zi erituvchilar va yarimmaqsulotlar, Shuningdek ko'p tonnali monomerlar - formalin, ftalat kislota anhidridi, pentaeritrit, difenilol-propan, n-tret butilfenol va boshqalar kiradi.

LBM komponentlari quyidagilar:

- 1) Plyonka hosil xiluvchi moddalar:
 - polikondensatsion smolalar (alkid, fenol-melamin va karbamid-formal'degid, epoksid, poliuretan, kremniyorganik va boshqalar);
 - polimerizatsion smolalar (vinilxlorid asosidagi, vinilxloridning vinilatsetat bilan sopolimerlari, akrilat, metakrilat va boshqalar);
 - tabiiy smolalar (kanifol, asfal't, bitumlar, Shellak va boshqalar);
 - tsellyuloza efirlari (tsellyuloza nitrat, atsetati va atsetobutirati);
 - o'simlik yoqlari (quriydigan - ziqir va boshqalar; yarim quriydigan kungabochar va boshqalar; qurimaydigan kastor va boshqalar);
 - tall yoqi;
 - o'simlik va tall yoq kislotalari;
 - sintetik yoq kislotalari (asosan S10-S16 fraktsiyalari).
- 2) Pigmentlar:
 - noorganik;
 - rangi oq (titan (II) oksidi, rux oksidi, metanon va boshqalar);
 - sariq (oxra, qo'rqoshin xromat, rux xromati va boshqalar);
 - qizil (temir oksidi, temir surik, mumiyo va boshqalar);
 - ko'k (temir lazuri, ultramarin va boshqalar);
 - yashil (xrom oksidi, medyanka va boshqalar);
 - organik (azo- va diazopigmentlar, ftalotsianin va boshqalar);

- 3) To'ldiruvchilar (barit, mel, tal'k, slyuda va boshqalar);
- 4) Plastifikatorlar (kastor yoqi, kislota efirlari - ftalatlar, fosfatlar, sebatsianatlar va boshqalar);
- 5) Erituvchilar (uglevodorodlar, ketonlar, spirtlar, efirlar va boshqalar);
- 6) Sikkativlar - qo`r qoShin, marganets, kobal't, naftenatlar, rezinatlar, (asidol, milo-naft, naften kislotalar, qo`r qoShin, marganets, kobal't oksidi va tuzlari va boshqalar).
- 7) qo`Shimchalar - initsiatorlar, qotiruvchilar, tezlatuvchilar, stabilizatorlar, emul'gatorlar va boshqalar).

LBM va qoplamalari xususiyatlari komponentlar sifati va nisbatiga boqliq.

Terminologiya.

Hozirgi paytda faqat noorganik pigmentlar va to'ldiruvchilar uchun terminologiya standarti mavjud (GOST 19487-74), LBM uchun terminologiya standarti ishlab chixilmagan. quyida LBM va komponentlarining umumiy qabul xilingan termin va aniqlanishlari keltirilgan.

LBM - buyum sirtiga yupqa katlam qilib surtilganda qimoya yoki dekorativ plyonka (qoplama) hosil xila oluvchi maqsulot.

LBq - buyum sirtiga bir yoki bir necha qatlam surtilgandan so`ng yuzada Shakllanuvchi qoplama va u podlojkaga etarlicha adgeziyaga ega bo`ladi.

Lok - plyonka hosil xiluvchi moddalarning (smola, tsellyuloza efirlari, bitumlar, preparlangan o`simlik yoqlari va yoq kislotalari) organik erituvchi yoki suvdagi eritmasi, qotganidan (quriganidan) so`ng qattiq, bir jinsli va tiniq (bitum lokidan tashhari) plyonka hosil xiladi.

Yarimtayyor lok (lak polufabrikatniy) - yarim maqsulot ko`rinishida bo`lib, tovarlok, emallar va boshqa LBM ishlab chiharish uchun mo`ljallangan lok.

Emal - pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda lokdagi suspenziyasi, quriganidan (qotganidan) so`ng tiniq bo`lmagan, qattiq, har xil yaltirok va yuza fakturali plyonka hosil xiladi.

Buyoq (kraska) - pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda yoq, olif, emul'siya, lateks yoki boshqa plyonka hosil xiluvchi moddadagi suspenziyasi, quriganidan (qotgandan) so`ng tiniq bo`lmagan, bo`yalgan bir jinsli plyonka hosil xiladi.

Suvli-dispersion (emul'sion) buyoq - pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda sintetik polimerlar (polivinilatsetat emul'siyasi, butadien-stirol lateks va b.) suvli dispersiyasidagi yordamchi qo`Shilmalar (emul'gator, stabilizator va b.) solingan suspenziyasi, qotganidan so`ng xira bo`yalgan (matovoe) qoplama hosil xiladi.

Gruntovka - pigmentlar va ular aralashmalarining to'ldiruvchilar bilan birgalikda plyonka hosil xiluvchi moddalardagi (olif, lok va b.) suspenziyasi, quriganidan so`ng podlojkaga va yuqori yonuvchi qatlamlarga yaxshi adgeziyali, tiniq bo`lmagan, bir jinsli plyonka hosil xiladi.

SHpatlevka - qovuShqoq pastasimon massa, pigment, to'ldiruvchi va plyonka hosil xiluvchi aralashmasidan iborat, bo`yalyotgan yuzaning notekisliklari, chukurliklarini to`ldirishga mo`ljallangan.

Olif - plyonka hosil xiluvchi suyukliq - qurishini tezlatish uchun sikkativ qo`Shilgan o`simlik yoqi va yoqli alkid smolalarni qayta ishlash maxsuloti.

Sikkativ - oksid ko`rinishida va organik erituvchilarda sovun eritma ko`rinishidagi (naftenat, linoleat, rezinat va b.) ba`zi metallar (asosan, qo`r qoShin, marganets va kobal't) birikmalari, LBM tayyorlashda va ishlatishda qurishini tezlatish uchun katalizator sifatida qo`Shiladi.

Erituvchi - organik uchuvchan suyukliq (uglevodorod, keten, spirt, efir va b.) yoki Shunga o`xshash suyukliklar aralashmasi, plyonka hosil xiluvchini eritishga va LBM ga zarur konsistentsiya berishga ishlatiladi.

Suyultiruvchi (razbavitel') - organik uchuvchan suyukliq, LBM qovuShqoqligini kamaytirish va yuzalarga surtishga yaroqli qilish maqsadida ishlatiladi.

Noorganik pigment - tabiiy yoki sintetik quruq, bo`yovchi noorganik modda, dispersion muqitlarda erimaydi va plyonka hosil xiluvchi bilan LBq hosil xiladi.

Organik pigment - sintetik organik quruq bo`yovchi modda (azo-, diazopigmentlar, ftalatsianin va b.), dispersion muqitlarda erimaydi va plyonka hosil xiluvchi bilan rangli emal va yoruq (to`q) rangli, yuqori sifatli bo`yoq hosil xiladi.

To'ldiruvchi - quruq noorganik modda, dispersion muqitlarda erimaydi, yonish va bo'yash qobiliyati past, pigmentlarga qo`Shimcha sifatida ishlatiladi, tiniq bo`lmagan LBM tayyorlashda ularga xos xususiyatlar beradi va pigmentlar tejab qolinadi.

Plastifikator - organik maqsulot, hariyb uchmaydi. LBqga elastiklik berish uchun plyonka hosil xiluvchiga qo`Shiladi.

Lok buyoq qoplamalar texnologiyasi.

Qoplamalar olish uchun kimyoviy tabiati har xil bo`lgan lok-bo`yoq materiallaridan (LBM) foydalaniladi. Ularni yuzaga surtish, qotirish va yuqori sifatli qoplamalar olish uchun LBM ma`lum xossalarga ega bo`lishi lozim. Suyuk loklar va bo`yoqlarning muqim xossalari quyidagilar: qovuShqoqlik, yuza taranglashuvi, qotish tezligi (qattiq qolatga o`tish); agar kukunsimon bo`lsa, u holda disperslik, to`kilish, qoplama hosil bo`lish harorati va davomiyligi (vaqt).

Bu ko`rsatkichlar va ularni bo`shharish uslubiyatlarini bilish, qoplamalar olish texnologiyasi va xossalari maqsadli ta`sir qilish imkonini beradi.

Lok-bo`yoq qoplamalari (LBq) asosini organik tabiatli polimer plyonkalari tashkil qiladi. Shuning uchun ularni ko`pincha organik LBq deb atashadi. Ular tarkibida turli ingredientlar: plyonka hosil xiluvchi (polimer), pigmentlar, modifikatsiyalovchilar va boshqa qo`Shilmalar saqlagani uchun kompozitsion polimer materiallar sifatida harash mumkin.

Plyonka deyilganda, moddaning yaxlit yupqa qatlam holatidagi ko`rinishi tuShuniladi. Plyonkalar ozod va adgeziyalangan bo`ladi. qattiq sirtlar bilan adgezion kuchlar orqali boqlangan plyonkalar LBq deyiladi. Bu qolat lok-bo`yoq texnologiyasining o`ziga qosligi bilan ta`minlanadi, ya`ni LBq qattiq sirt-yuzaga tayyor plyonka quyish bilan emas, balki plyonka hosil bo`lish jarayonida yuzaga keladi.

LBq o`ziga qoslikka ega va qalinlik chegarasi 10-300 mkm bo`ladi. U kalinligi kichik bo`lganligi sababli, 10-1000 sm²/sm³ yuqori solishtirma yuzaga ega.

qoplamalarning plyonkasimon holati o`ziga qos xossalari Shakllanishiga sabab bo`ladi, ya`ni plyonka qancha yupqa bo`lsa, yuzasining roli Shuncha namoyon bo`ladi. LBM qoplamasining solishtirma yuzasining yuqoriligi nomaqbul ekspluatatsiya Sharoitini keltirib chiharadi.

LBq ikki xil kontakt yuzasiga ega: birinchisi - tashqi muqit bilan (odatda, gazsimon yoki suyuq), ikkinchisi - qattiq jism bilan yoki podlojka. Bu ularni kley birikmalardan farqi, kley katlami ikki tomonlama qattiq jism bilan boqlangan. Tashqi muqit va podlojka ta`siri plyonka kontakt yuzasining kimyoviy tarkibi va strukturasi namoyon bo`ladi. SHuning uchun LBq ga fizikaviy va kimyoviy bir jinsli bo`lmagan sistemalar sifatida harash kerak.

SHunday qilib, plyonka hosil xiluvchining eritmasi yoki suyuqlanmasidan Shakllangan qoplamalarda oralarida uzluksiz chegara bo`lgan uchta qatlamni ajratish mumkin: yuqori (yoki "havo"), oraliq (yoki "o`rta") va pastki - adgeziyalovchi, yoki "oyna". Plyonka yuqori katlami Shakllanishi jarayonida havo bilan ta`sirlashgani uchun unga ko`proq darajada boqliq bo`ladi. Oksidlanish destruktiviyasi va plyonka hosil xiluvchining havo kislorodi va namligi ishtirokida boradigan boshqa kimyoviy o`zgarishlari Shu qatlamda sezilarli bo`ladi; o`rta qatlamga, ayniqsa, pastki qatlamga (adgeziyalovchi va qovaksiz podlojkalar) havo kislorodi va namligi kirishi sekinlashadi. Podlojka ham kimyoviy reaksiyalar borishida qatnashadi: qoplamalar Shakllanishida, ayniqsa yuqori haroratda, ularni katalitik yoki ingibirlash roli namoyon bo`ladi.

Podlojkadagi plyonka fiksatsiyasi va qattiq yuza kuch maydonining unga ta`siri adgezion qatlamning fizikaviy jarayonlariga ham ta`sir qiladi: kirishish, Shishalanish, orientatsion belgilar (effekt) va h.k/ Bularning hammasi plyonkalar strukturasi ma`lum ta`sir etadi. Adgezion qatlamda plyonka hosil xiluvchining molekulasi ko`ndalang yuza orientatsiyasiga duch keladi, bunda ma`lumki polimer massasiga nisbatan kuchsiz struktura Shakllanadi. Podlojkadan uzoqlashgan sari plyonkaning orientatsiya darajasi va anizotropiyasi keskin pasayadi, polimerning ustki molekulyar tashkil bo`lish jarayoni ortadi, tezlashadi. Kristall polimerlardan tayyorlangan qoplamalarda bir jinsiz struktura ayniqsa sezilarli bo`ladi. Polimer makromolekulalarining sust qo`zqaluvchanligi va kristallanish markazlari soni ko`pligi sababli (qattiq yuzaning fiksatsiyalovchi harakati tufayli) adgezion qatlamda kristallanishda qiyinchiliklar yuzaga keladi. Bu ko`rinish oraliq va yuqori qatlamlarda kuzatilmaydi: kristallanish darajasi adgezion qatlamga nisbatan ko`proq.

Sferolitlanish ham birlamchi kristallanishga ma'lum ma'noda o'xshash. hajmi bo'yicha maksimal sferolitlar plyonkaning o'rta qismiga to'qri keladi; periferiyaga (chetga) va podlojkaga yaqinlashgan sayin kichiklashadi yoki boshqa morfologik shakl qabul xiladilar. Sferolitlar adgezion qatlamda faqat bir yo'nalishda o'sgani uchun uzunlashgan (ustunsimon) shaklga ega bo'ladi. Bunda chegaraviy transkristall qatlam hosil bo'lishi extimoli bo'ladi. Uning uzunligi qoplama shakllanishi sharoitiga boqliq bo'lib, turli polimerlarda turlicha bo'ladi, polietilen qoplamlarda u 20 mkm bo'ladi.

Ayrim qatlamlarning strukturaviy farqi ularning xossalarida namoyon bo'ladi. SHundan, amorf polimerlar eritmasidan olingan plyonkaning pastki qatlami kuchli sorbtсион xususiyatga va koidaga muvofiq, oraliq qatlamga nisbatan kichikroq qattqlikka ega bo'ladi. Bunda u (transkristallanish holati bundan mustasno) kichik zichlikka ega bo'ladi, ammo hajmga nisbatan yuqorirok shishalanish harorati (makromolekulalarning cheklangan qo'zgaluvchanligi sababli) kuzatiladi.

Ko'pchilik qoplamlar ko'pkomponentli sistemalarga kiradi, ularning qalinligidagi bir jinsizlik (ba'zan hajmda ham) plyonka hosil xiluvchining mikro- va makroqatlamlanishi, plastifikatorlarni yuzaga chiqib qolishi (vipotevanie) yoki kristallanishi, plyonka hosil bo'lishi paytida pigmentlarning yuqoriga ko'tarilib chiqishi (flotatsiya) yoki cho'kib qolishi, podlojka yuzasidagi komponentlarning tanlab adsorbtsiya qilishi natijasida sodir bo'lishi mumkin.

qoplama har bir qatlami birjinsiz bo'lishini LBM ning retsepturasi orqali ham o'zgartirish mumkin, masalan, o'zaro qovuShmaydigan (nesovmestimiy) plyonka hosil xiluvchi aralashmasidan foydalanish.

Podlojkada qoplama shakllanishi undagi kirishishlik belgilari bilan boqliq. To'la relaksatsiya bo'lmaganida kirishish natijasida qoldiq kuchlanishlar yuzaga keladi. SHunday qilib, qattiq zanjirli amorf yoki kristall polimerlardan olingan LBq ichki kuchlanishli sistemalaridir. Bunga misol sifatida aytish mumkinki, koqozga surtilgan akvarel' bo'yoqining yupqa qatlamining o'zi ham qog'ozni biroz buklanishiga olib keladi.

Eng yupka LBq ham suyuq va gaz adsorbtsiyasidan farq xilinishi kerak. Suyuqlik va gazlar faqat adsorbent yuzasida bo'ladi, LBq plyonkalar esa yuzada kogezion mustaqamligi qisobiga saqlanib turadi.

qoplamlarning yuqorida keltirilgan xususiyatlarini LBM olish va ekspluatatsiya qilishda qisobga olish lozim. Xozirgi paytda ekspluatatsion moyil qoplamlar plyonkalarini kamaytirish ustida ish olib borilyapti.

Plyonka hosil bo'lishining fizik-kimyoviy asoslari.

LBM ga qo'yiladigan asosiy talablardan biri - qattiq qoplama shakllanishi, ya'ni plyonka hosil qilishga moyillikdir. Plyonka hosil bo'lishi davrida o'tadigan jarayonlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari plyonka hosil xiluvchi moddaning tabiatiga boqliq; turli xil plyonka hosil xiluvchi (erituvchilar, suvli va organik dispersiyalar, erituvchisiz suyuq va kukunsimon sostavlar) sistemalarga tegishli materiallar bir xil bo'lmagan qoplamlar shakllantiradilar. Bu jarayonlar xarakteri va kinetikasini o'zgartirib qoplamlarning shakllanish tezligi, ularning strukturasi va xossalariga ta'sir qilishi mumkin.

Plyonka hosil qilish - materialning suyuq yoki qovuShqoq-oquvchan holatdan qattiq qolatga o'tib, podlojka yuzasida adgeziyalovchi plyonka hosil qilish jarayonidir.

LBM plyonka hosil qilishi ko'pincha fizik jarayonlar natijasida sodir bo'ladi: erituvchilar uchib chiqishi, latekslarning suvsizlanishi va barharorlashuvi, suyuqlanmalarning sovuShi. Eritmalardan koagulatsiya natijasida plyonka hosil xiluvchi qoplama shakllanishi mumkin, biroq bu kam tarqalgan. Ba'zi materiallar, asosan oligomerlar va monomerlar, polimerlanish yoki polikondensatlanish kimyoviy jarayonlari natijasida, ba'zan bir vaqtda (ko'pincha ketma-ket) o'tadigan fizikaviy va kimyoviy jarayonlar natijasida qoplamlar hosil xiladi. Plyonka hosil bo'lishi fazaviy yoki fizikaviy holatlarga, molekulalarning o'zaro joylashuvi va moddaning termodinamik xossalariga boqlangan, Shuning uchun qoplamlarda plyonka hosil xiluvchi (polimer) kristall, Shishasimon yoki yuqori elastik holatda bo'lsa, bu qoplamlar ekspluatatsion-moyil bo'ladi.

Plyonka hosil bo'lishi asosida qanday jarayonlar yotishidan qat'iy nazar, bularning tashqi ko'rinishi sifatida material qovuShqoqligining asta-sekin yoki sakrab o'sishi xizmat xiladi. Agar

dastlabki material suyuq bo'lsa, u xolda jarayonning ma'lum bosqichida u qovuShqoq-okuvchan bo'ladi, so'ngra yuqori elastik holatda va niqoyat, qattiq Shishasimon jism xossalariga ega bo'ladi.

S. N. Jurkov tasavvuricha, polimerlarning Shishalanishi, quyi molekular plyonka hosil xiluvchilarda bo'lganidek, zanjir zvenolarining o'zaro ta'sir energiyasi va issiqlik harakati nisbati bilan aniqlanadi. Zvenolar issiqlik harakati molekulaning zanjir uzunligi o'sgani va harorati kamayishi sayin keskin kamayadi va molekulyar massa yoki plyonka harorati ma'lum qiymatida ichki va molekulalararo o'zaro ta'sirni engishga etarli bo'lmaydi. Bu makromolekulalar zvenolarining issiqlik harakati intensivligi kamayishiga, zanjirlar qattiqligini o'Shishiga va natijada material qovuShqoqligi, qattiqligi va mustaQKamligi o'sishiga olib keladi.

Oligomer plyonka hosil xiluvchilarning qotishi sababi, ularning zanjiridagi polimerinalogik reaksiyalar ham bo'lishi mumkin, masalan, oksidlanish, sul'fatlanish va boshqalar. Bunda qutblangan funktsional guruhlar to'planib qoladi va natijada makromolekula qo'zqaluvchanligi pasayib, polimerning Shishalanish harorati ortadi.

Polimerlarda Shishalanish solishtirma hajmning (ozod hajm minimal miqdoriga yaqinlashgan) sakrab o'zgarishi va relaksatsion jarayonlarning keskin kamayishi bilan boradi. SHu bilan bir vaqtda moddalarning qattiq holatiga xos bo'lgan struktura (asosan muvozanatda bo'lmagan) Shakllanishi yuzaga keladi.

Plyonka hosil bo'lishining kimyoviy o'zgarishsiz o'tishi.

Kimyoviy o'zgarishlarsiz o'tadigan plyonka hosil bo'lishi (bunda plyonka faqat fizik jarayonlar qisobiga Shakllanadi) qaytar qoplamalar (termoplastik va eruvchan) hosil xiladi. Bunda plyonka materiali xossalari dastlabki plyonka hosil xiluvchilarning ko'pgina xossalariga mos keladi. Bular amorf va kristall tuzilishga ega bo'lgan quyidagi polimerlardir: vinil, akril, poliiolefinlar, poliamidlar, poliflorolefinlar, pentoplast, tsellyuloza efirlari va boshqalar. Bulardan tashhari, oligomerlardan ham foydalanilyapti: novolak tipidagi fenoloal'degidlar, Shellak, kanifol', bitumlar.

Plyonka hosil xiluvchilarning kimyoviy tabiati, uning eruvchanligi, termoplastikligiga ko'ra eritmalar, suyuqlanmalar, suvli va organik dispersiyalar, aerodispersiyalardan (kukunli sistemalar) qoplamalar olinadi. Ko'p qollarda bu qoplamalar yaxshi mexanik va izolyatsion xossalarga ega, biroq ular yuqori bo'lmagan adgezion mustahkamlikka ham ega bo'ladi.

Kimyoviy o'zgarishlar natijasida plyonka hosil bo'lishi.

Plyonka hosil bo'lishining bu turi podlojkadagi yupqa qatlamda monomerlar yoki oligomerlar bilan kimyoviy reaksiyalar o'tkazilishini nazarda tutadi. Buning natijasida chiziqsimon, tarmoqlangan yoki fazoviy tarmoqlangan (prostranstvenno-sShitie) polimerlar hosil bo'ladi. Fazoviy (uch o'lchovli) strukturali qoplamalarni polifunktsional-monomerlar o'zaro ta'siri natijasida to'qridan-to'qri olish yoki dastlab Shakllangan ochiq zanjirli chiziqsimon yoki tarmoqlangan makromolekulalarni cheklash yo'li (tikilish) bilan olish eng ko'p ahamiyat kasb etadi. Polimerlar gomopolimerlanish reaksiyasi, sopolimerlanish (Shu jumladan blok va privitoy), polikondensatsiya, tuz hosil bo'lishi yoki bir necha reaksiyalarni bir vaqtda amalga o'Shishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.

Plyonka hosil bo'lishi tezligi dastlabki plyonka hosil xiluvchilarning molekulyar massasi, ularning reaksiyaga moyilligi, solishtirma funktsionalligi, tezlatuvchi (katalizlovchi va initsirolovchi) agentlarga bo'liq. Yupqa qatlamda reaksiya o'tishi o'ziga xosliklarga ega:

1) plyonkaning solishtirma yuzasi kattaligi tufayli komponentlarning uchuvchanligi, buni ayniqsa buq bosimi yuqori bo'lgan monomerlarni ishlatishda qisobga olish zarur;

2) tashqi muqit kuchli ta'sir xiladi, ayniqsa kislorod va havo tarkibidagi suv, u ijobiy ham salbiy ham bo'lishi mumkin;

3) podlojka yuzasi katalitik yoki ingibirlik ta'sir qilishi mumkin.

qoplamalar Shakllanishi davomiyliigi hamma holatlarda kimyoviy reaksiya borishi tezligi bilan aniqlanadi, ularning xossalari esa jarayon tugallanishi darajasi bilan aniqlanadi.

Bunda olinadigan qoplamalarning adgezion mustaQKamligi, qoidaga ko'ra, yuqori bo'ladi.

Lok-bo'yoq materiallarining plyonka hosil qilishidagi reaktson moyilligi va uni saqlash Sharoitidagi turg'unligi o'rtasida bir oz ziddiyat mavjud. LBM qotishiga reaktson moyilligi uni podlojkadagi plyonka holatida qanchalik teng darajada bo'lsa, uni massada (saqlashda) joylashganida ham Shunday bo'ladi. Bu ziddiyatdan turlicha yo'llar bilan chixiladi:

1. Plyonka hosil bo'lishi agenti sifatida tashqi muqit komponentlaridan foydalanish. Masalan, o'simlik yoqlari va alkidlarning havodagi kislorod va poliuretan oligomerlarining havodagi suv ta'sirida qotishi. Bunda bitta materialda massada saqlashda turg'unlikka erishiladi hamda uni yupqa qatlamda qotishiga moyilligiga erishiladi.

2. Reaktsion moyilligi komponentlarni aralashtirgandan so'ng namoyon bo'luvchi ikki va ko'p upakovkali sostavdagi LBM dan foydalanish (epoksid va poliefir loklar va bo'yoqlar, ko'pchilik poliuretan sostavlar va b.).

3. qoplamalar Shakllanishida energetik ta'sirlardan foydalanish - qizdirish, UB va radiatsion nurlantirish, elektr toki o'tkazish va b. LBM saqlanishida bularning ta'siridan foydalanilmaydi.

Plyonka hosil bo'lishi jarayonini amalga oshirish Sharoitidan kat'iy nazar doimo uni tezlatish va minimal energetik xarajatlar qilishga intiladilar.

LBM ni yuzaga surkash usullari.

Loklar va bo'yoqlardan foydalanishning ko'p asrlig tarixida ularni yuzaga surkashning turli xil usullari kelib chikdi. Dastlab faqat qo'lda bo'yash usullaridan foydalanildi. LBM dan foydalanish masShtabi o'sishi va ularning assortimenti kengayishi bilan surkash usullari ham takomillashib bordi. Bunda asosiy e'tibor jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish imkoniyati, meqnat unumdorligini oshirish, material yo'qotilishini kamaytirish, energetik va boshqa xarajatlarni kamaytirish, qoplama sifatini yaxshilashga karatildi. Mavjud usullar to'plami har qanday suyuq va kukunli LBM ni uzluksiz va davriy ravishda buyumlar sirtiga va har xil Shakl va o'lchamdagi ob'ektlarga surkash imkonini beradi. Bunda surkash vaqti minimalgacha kamaydi va meqnat unumdorligi keskin oShdi.

Bo'yash usullarining sinflanishi.

Suyuq va kukunli LBM surkash usullari farqlanadi.

qattiq yuzalarga suyuq LBM surkash, qanday suyuqliklarga o'xShab quyidagilarga asoslangan:

- 1) ularni aerezolga keltirib yupqa qatlamda joylashtirish va koagulyatsiyalash;
- 2) yuzaning xullanishi;
- 3) elektr toki, qizdirish va h.k/ ta'sirida moddaning suyuq muqitdan (eritma yoki dispersiyadan) ajralishi (cho'kib qolishi);
- 4) gaz yoki buq fazadan (monomerlar uchun) buqlanish va adsorblanish.

Birinchi, usullarning ko'p tarqalgan guruhiga pnevmatik purkash, elektrostatik purkash, gidravlik (havosiz) purkash, aerezol purkashlar kiradi. Bu usullar uchun umumiy narsa Shuki, suyuq LBM dastavval dispergiranadi - aerezol holatiga aylanadi. Olinadigan qoplamalar iqtisodiyoti va sifati aerezol xossalari va qanchalik yuzada joylashishi va koagulyatsiyasiga boqliq bo'ladi.

Ikkinchi guruhni cho'ktirib bo'yash, ustidan quyib bo'yash, valiklar, barabanlar, cho'tkalar va boshqa qo'l moslamalarida bo'yash tashkil xiladi. Ularni amalga oshirish uchun, qattiq yuza va LBM to'qridan-to'qri kontakt bo'lishi va imkoni boricha to'liq o'zaro qo'llanishi (smachivanie) zarur.

Uchinchi guruhni istikbolli usullar - elektr va kimyoviy bo'yash va elektrpolimerlanish tashkil xiladi.

Turtinchi guruhga nisbatan yangi usullar kiradi: tuShayotgan razryadda polimerlanish, buq fazadan monomerlarni initsirlab (initsiator yordamida) polimerlash va boshqalar.

Bu holda xuddi elektrpolimerlanish kabi, monomer va oligomer plyonka hosil xiluvchi moddalarni surkash jarayoni ularni kimyoviy o'zgarishi jarayoni bilan birlashadi, natijada tayyor qoplama hosil bo'ladi.

Boshqa qollarda materialni surkash va qotirish (qurish) jarayonlari vaqt bo'yicha va apparatura ko'rinishi bilan farq xiladi.

Kukunli LBM surkash ularni qanchalik engil aerezolga aylanishi xususiyatiga asoslangan. Aerezollar qattiq yuzaga quyidagilar natijasida surkaladi:

- 1) aerezol zarrachaning elektrlanishi (yuza zaryadi belgisiga harama-QarShi belgily zaryad tutashadi);
- 2) qizdirilgan yuza bilan aerezol kontakti;
- 3) aerezolni podlojkaning yopishqoq yuzasi bilan kontakti;
- 4) aerezolning sovuq yuzadagi kondensatsiyasi.

Ayrim qollarda kukunli bo`yoqlar gorizontal yuzaga to`kish, elash va h.k/ usullar bilan surtiladi.

Sxemada LBM ni yuzaga surkashning asosiy usullari keltirilgan. Ko`rsatilgan usullarning sanoatdagi solishtirma qiymati va bunda LBM yo`qotilishi quyidagi jadvalda keltirilgan.

hozirgi paytda LBM 75% ziyodi (suyuq, kukunli bo`lsa ham) aerazol texnologiyasiga asoslangan usullar bilan surtiladi. Bunga sabab - aerazol holatida LBM oson dozalanadi va yuzada yupqa qatlam taqsimlanadi. Biroq bu usullarning ko`pchiligi LBM ko`p yo`qotilgani uchun tejamsiz. Bu, ayniksa, pnevmatik purkashga tegishli, bunda yo`qotishning o`rtacha qiymati 45%-ni tashkil etadi.

LBM surkash usullari qiyosiy bahosi

Surkash usullari	Solishtirma qiymati, %			Yo`qotilishi, % (1985y)
	1985y	1990y	1995 y	
Pnevmatik purkash	60	35	27	45
Havosiz purkash	2	8	10	30
Elektrostatik purkash	13	20	25	10
Quyish va cho`ktirish	18	15	12	23
Elektrli surkash	5	15	18	8
Kukunli materiallar bilan bo`yash	0,2	0,5	0,6	5
Qo`lda bo`yash	0,7	0,5	0,4	10
Boshqa usullar	1,1	6,0	7	10

Suyuk va kukunli bo`yoqlar surkashning hamma usullari mexanizatsiyalashgan va qo`lda bajariladigan bo`ladilar. Birinchisidan katta hajmli ob`ektlar va buyumlar ishlab chiharihd foydalaniladi; ikkinchisi - turmuShda, sanoat va qurilishda yakka ishlab chiharihd, bo`yash ishlari hajmi kam bo`lgan, material tejash, sanitariya-gigiena, bo`yashning mexanizatsiyalashgan vositalaridan foydalanish nomuvofiq bo`lgan va boshqa paytlarda ishlatiladi.

TAYANCH SO`Z VA IBORALAR

1. Suyuq lok.
2. Kukun holdagi buyoq.
3. Lok buyoq.
4. qoplash.
5. Plenka hosil bo`lishi
6. Glitserin.
7. Penta eritrin.
8. Ftal angidridi.
9. Tsellyuloza efirlari.
10. Erituvchilar.
11. O`simlik yoqi

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Lok-buyoq materiallarining komponentlarini ta`riflab beringq
2. Lok-buyoq materiallarida plenka hosil qilishda sodir bo`ladigan fizik jarayonlarni tuShuntirib bering.
3. Suyuq va kukun holdagi lok-buyoq materiallarini surkash usullarini tuShuntirib bering.

FOYDALANISH UCHUN ADABIYOTLAR

1. M.F.Sorokn i dr. "Ximiya i texnologiya plenkoobrazuyuShix veShenstv". Moskva, "Ximiya", 1981 g. s.367-420
2. A.D.Yakovlev. "Ximiya i texnologiya lakokrasochnix pokritiy", Leningrad, "Ximiya", 1984 g. s. 9-21, 38-63.

12-MA`RUZA

POLIMERLARNI QAYTA ISHLASHDA EKOLOGIYA MUAMMOLARI VA ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH.

Jamiyat va tabiat, inson va yashab turgan muqit o`rtasidagi o`zaro ta`sir muammosi - insoniyatning abadiy muammolaridan biridir.

hozirgi fan texnika inkilobi davrida insonning tabiat boyliklaridan foydalanish imkoniyatlari qoyat kengaydi. SHu bilan birga sanoat ishlab chiharishning tabiatga va atrof muqitga xavfli zararli ta`siri ancha ortdi.

Masalan, sayyoramizda har yili tashqi muqitga 70 mln. m³ zaharli gaz, 50 mln. tonna metan, 13 mln tonnaga yaqin neft' va neft' maqsulotlari, suv xavzalariga 32 km³ iflos sanoat suvlari quyilmoqda, 11 mln. gektar o`rmon kesilmoqda va yonib ketmoqda.

Orol va Orolbuyidagi ekologik tanglik keltirayotgan moddiy va ma`naviy zarar butun insoniyatni tashvishlantirmoqda.

Tojikistonning Surxandaryo bilan qo`Shni Shaqri Tursunzodadagi alyuminiy zavodi Surxandaryoning Shu joyga yaqin xalqlari xayoti va salomatligiga hamda tabiatga xavf solmoqda.

Birgina ToShkent Shaxrida sutkada 4000 tonna qattiq chiqindi, havoni ifloslantiruvchilar: qattiq zarrachalar 900 t/sut, oltingugurt 300t/sut, azot oksidi 250 t/sut, ko`mir vodorodi 200 t/sut, is gazi 150 t/sut va boshqalar chiqib Shaxar havosini buzib boryapti.

Ekologik aqvolni soqlomlashtirish, atrof-muqitni muqofaza qilish iqtisodiy, ijtimoiy-siyosiy va boshqa omillarga boqliq.

Plastmassalarni qayta ishlashda atrof-muqitni ifloslantiruvchilarga quyidagilar kiradi: harorat va mexanik kuch ta`sirida polimerlar destruktiviyaga 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 qisobiga) qattiq chiqindilar hosil bo`ladi. Termoplastlarni maydalab (plyonka, list, buyumlar) maqsus 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 kal'tsiy va boshqalar), bo`lar changlanib odamning ishlayotgan muqitiga salbiy ta`sir ko`rsatadi.

Plastmassalarni qayta ishlash odatda yuqori haroratda olib boriladi, quritish uchun yuqori chastotali elektr toki, infrakizil nurlovchilar (izluchitel') qo`llaniladi. Bundan qimoya 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 chiharishdagi atrof-muqitga - bu muqim sanitariya gigiena xarakteristikadir; meqnat Sharoiti ishchining qoliga, ishchanligiga va uning meqnat unumdorligiga katta ta`sir ko`rsatadi. Demak, ishchining qayot faoliyati xavfsizligini ta`minlash katta ahamiyatga egadir.

Atrof-muqitni quyidagi ko`rsatkichlar bilan xarakterlash mumkin: ish joyidagi havo harorati bilan (optimal' 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 qayot faoliyati meterologik Sharoitlarga ham boqliqdir. Masalan, ishchining termoregulyatsiyasi (odam tanasidagi haroratning doim bir xil bo`lib turishiga xizmat xiladigan fiziologik jarayonlar) ko`rsatkichi muqim o`rinni egallaydi.

Termoregulyatsiya tufayli odam organizmidan ortiqcha issiqlikni chiharib yuboradi (masalan, odam dam olayotganda bu ko`rsatkich 300 kdj/soat ni tashkil xilsa, u oqir ish bilan band bo`lganda 1700 kDj/soatni tashkil xiladi).

Ishchining ish Sharoitiga salbiy ta`sir xiluvchilardan ish zonasidagi havoda zaharli gazlarning to`planishidir. Buning chegaraviy ruqsat etilgan kontsentratsiyasi PDK ko`rsatkichi orqali nazorat qilinadi.

Plastmassalarni qayta ishlash tsexlarida ishchi zonasida havodagi changni chegaralanish kontsentratsiyasi (PDK)

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

Termoplast va reoktoplastlarni qayta ishlash vaqtida ajralib chiqishi mumkin bo`lgan moddalar

Plastmassalarning turi	Zaharli moddalar	PDK mg/m ³	Xavflilik sinfi
Fenoplastlar	Karbon oksidi	20,0	4
	Fenol	0,3	2
	Fenoplast aerosoli	6,0	3
	Formal'degid	0,05	1
	Vodorod xloridi	5,0	2
	Benzol	5,0	2
Poliamidlar	Kaprolaktam(aerosol)	10,0	3
	Ammiak	20,0	4
	Geksameten-diamin	0,1	1
	Uglerod oksidi	20,0	4
Polivinilxlorid	Dibutilftalar	0,5-1,0	2
	Vodorod xloridi	5,0	2
	Vinil xlorid	0,1	2
	PVX-aerosol	6,0	3
Polipropilen	Formal'degid	0,5	2
	Polipropilen nestabilizirovanniy	10,0	3
	Uglerod oksidi	20,0	4
Polietilen	Formal'degid	0,5	2
	Uglerod oksidi	20,0	4
	Atsetal'degid	5,0	3
	Sirka kislotasi	5,0	3
	PE-ND (aerosol)	10,0	3
Polietilen-ftalat	Atsetal'degid	5,0	3
	Uglerod oksidi	20,0	4
	Tereftal kislotasi	0,1	1
	Dimetilterifalat	0,1	1

Hamma zaharli moddalar xavfliligiga qarab 4 sinfga bo`lingan:

- 1-haddan tashhari xavfli
- 2-yuqori xavfli
- 3-o`rtacha xavfli
- 4-kam xavfli

Hamma moddalar ichida ko`proq fenol va formal'degid ish Sharoitiga o`z salbiy ta`sirini ko`rsatadi.

Ish zonasida ishchining Shovqin, vibratsiya va boshqa ish unumdorligiga va ishchi soqligiga salbiy ta`sir xiluvchi faktorlarni oldini olish kerak. Bular to`qrisida sizlarga "Meqnat muqofazasi" fanida batafsil tushuntirilgan.

TAYANCH SOʻZ VA IBORALAR

1. Oqova suvlar
2. Gazsimon moddalar
3. qattiq chiqindilar
4. Ionalmashuv yoʻli bilan tozalash
5. Adsorbentlar

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Rezina chiqindilarini qaysi usullar bilan uni qaytadan ishlatish mumkin?
2. Termoplast polimerlarni chiqindisini nima qilishadiq
3. Reaktoplastlarni qayta ishlatishda qanday gazsimon moddalar ajralib chiqishi mumkin?
4. Lok-buyoq materiallari olishda eritmalarni atrof-muqitga qanday taʼsiri borq
5. CHiqindisiz texnologiyani ahamiyati nimadan iborat va qaysi xildagi plastmassa chiqindisiz texnologiyaga kirishi mumkinq

FOYDALANISH UCHUN ADABIYOTLAR

1. M.F.Sorokn i dr. "Ximiya i texnologiya plenkoobrazuyuShix veShenstv". Moskva, "Ximiya", 1981 g. s.422-439.
2. Gul' V.E., Akutin M.S. "Osnovi pererabotki plastmass" M.,Ximiya, 1985 g. s.350-356.
3. A.D.Yakovlev. "Ximiya i texnologiya lakokrasochnix pokritiy", Leningrad, "Ximiya", 1988 g. s. 9-21, 356-360.
4. G.A.SHvetsov i dr. "Texnologiya pererabotki plasticheskix mass". Moskva, "Ximiya", 1988, s.487-507.

1.2. Laboratoriya mashgʻuloti

KIRISH

Hozirgi paytda plastmassani qayta ishlash sanoati yangi usullar va uskunalarga asoslangandir. Individual polimerlar polimer kompozitsiyalar va polimerlar aralashmasi bilan almashtirilib borilayapti. Bularning natijasida materiallarning xossalari kengaymoqda va ulardan xalq isteʼmol buyumlaridan tortib to harbiy va kosmik texnikada qoʻllaniladigan detallarni olish imkoniyatlari yaratilmoqda.

Shuning uchun ham ishlab chiqarilayotgan plastmassa buyumlarning fizik-kimyoviy xossalari urganish muxim ahamiyat kasb etadi. Respublikamizda plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi jadal suratlar bilan rivojlanib bormoqda.

Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasiga quyidagi jarayonlar kiradi:

Kimyoviy tarkibni oʻzgartirish, polimerga toʻldiruvchilar, plastifikatorlar kiritish va termomexanik ishlov berish.

Olingan materialni shakllash va buyum olish.

Buyum konstruktsiyasi ilmiy jihatdan asoslangan va konkret ekspluatatsiya sharoiti hisobga olingan holda ishlash qobilyatiga ega boʻlishi shart.

Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi o'z ichiga turli jarayon va uskunalarni olib, polimerlarning zaruriy (foydali) hossalarni yaxshilash va ularni tayyor buyumga aylantirish jarayonlaridan iboratdir. Polimerlarni qayta ishlaganda ular deformatsiyaga uchraydi, ularda kimyoviy reaksiyalar ketishi mumkin hamda fizik hossalarning qaytmas tarzda o'zgarishini kuzatish ham mumkin.

Laboratoriya ishlari talabalarda polimerlar va ular asosidagi kompozitsion materiallardan plastmassa buyum ishlab chikarishda turli xil polimerlarni tanlash, ularni xossalarni urganish, qo'llash bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladi. Laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish jarayonida kompyuterlarni qo'llash, hamda zamonaviy laboratoriya jihozlaridan foydalanish tavsiya etiladi.

LABORATORIYA ISHIDA XAVFSIZLIGI TEXNIKASI QOIDALARI BILAN TANISHISHTIRISH

«Kimyoviy texnologiya» kafedrasida o'quv laboratoriyalarida ishlayotgan har bir shaxs ishlatilayotgan kimyoviy moddalar, ulardan olingan mahsulotlarning xossalari, ya'ni zaharlilik, yong'in va portlashdan xavflilik darajalari va moboda xavfsizlik natijasida zaharlanish, kuyish yoki tok urishi xollari yuz beradigan bo'lsa, birinchi yordam ko'rsatish usullarini bilmog'i lozim.

Kimyoviy moddalarning xususiyatlarini va ulardan foydalanilayotganda qanday ehtiyot choralariga rioya qilish lozimligini bilmaslik, baxtsiz vaqealarga va og'ir oqibatlariga olib kelishi mumkin. Ayniqsa portlovchi, yengil alanganadigan va o'yuvchi, zaharli moddalar bilan muomila qilayotganda juda ehtiyot bo'lish kerak. Birorta ishni boshlashdan avval uni bajarish tartibi bilan yaxshilab tanishish va ehtiyot choralarini ko'rib qo'yish kerak.

UMUMIY QOIDALAR

Laboratoriya tajribalarini o'tkazayotganda xavfsizlik, diqqatsizlik va ish qurollari hamda kimyoviy moddalarni yetarli darajada bilmaslik og'ir oqibatlar keltirib chiqarishi mumkinligini hamisha esda tutish kerak.

Berilgan vazifadagi laboratoriya ishlarini bajarayotganda boshqa ishlar bilan va gap-so'z bilan chalg'imaslik kerak.

Kimyoviy reaksiyalarni bajarayotganda metodik qo'llanmada qanday ko'rsatilgan bo'lsa, aynan shunday idish, hajm va konsentratsiyalarda bajarish, agarda birorta o'zgartirish lozim bo'lsa, faqat rahbarning ko'rsatmasi bilan bajarish va ehtiyot choralarini oldindan tayyorlab ko'yish lozim.

Reaksiya ketayotganda idishlar ustiga, ayniqsa qizdirilayotganda, egilish mumkin emas. Reaktorlarning chiqish teshiklarini ham teskari tomonga to'g'rilab qo'yish kerak.

Agar bajarilayotgan ish o'yuvchi, zaharli, tez alanganadigan, portlovchi moddalar bilan bog'liq bo'lsa va ular yuqori yoki past bosimda o'tkazilayotgan bo'lsa va nihoyat ushbu reaksiyalar natijasida yarador bo'lish, kuyish, ko'zga zarari tegishi mumkin bo'lsa, albatta ximoya ko'zaynaklari yoki organik oynadan, metall to'rdan qilingan niqoblar taqiladi.

Hech qanday moddani etiketka yoki yozuvsiz qoldirish mumkin emas. Biror moddadan foydalanilganda etiketka yoki yozuvlarini diqqat bilan o'qish kerak. Agar shubhali bo'lsa, darhol tekshirib ko'rih kerak.

Yong'indan havfli, portlashdan havfli, zaharli, o'tkir hidli moddalarning qoldiqlarini rakovina yoki axlat idishlariga tashlash man etiladi. Aksincha ularni maxsus idishlarga yig'ib, iloji boricha zararsizlantirib maxsus jixozlangan quduqlarga ag'darish kerak. Rakovinaga faqat suv va neytiralangan eritmalar qo'yish mumkin.

Kimyo laboratoriyalarida yolg'iz tajriba o'tkazish mumkin emas. Xonada eng kamida ikki kishi va ulardan biri esa boshliq bo'lishi kerak.

O'YUVCHI MODDALAR BILAN ISHLASH QOIDALARI

O'yuvchi moddalarga quyidagilar kiradi: xlorid, nitrat, sulfat, ftorid kislotalar, xrom (VI) oksidi, qattiq ishqorlar-o'yuvchi natriy, o'yuvchi kaliy, ularning kontsentrlangan eritmaları, ammiak eritmasi, brom va uning eritmaları. O'yuvchi moddalar teriga tushsa, go'yo qizdirilgan jism tekkandek kuydiradi, ularning ko'zga tushishi nihoyatda xavfli.

Ustoz bo'lmagan vaqtda o'yuvchi moddalar bilan ishlash kerak emas. Ishqor va kislotalarni katta idishdan kichiklariga kuygan vaqtda nasosli yoki «nok»li (grusha) sifonlardan foydalanish kerak. Uchuvchan moddalar, ammiak, brom eritmalarini so'ruvchi shkaf ichida quyish kerak va albatta ko'zoynak, qo'lqop, fartuk kiyib «V» markali protivogazni extiyotdan tayyor tutish kerak.

Sulfat kislotasining (umuman kislotalarning) eritmasini tayyorlaganda, uni suvga Qo'shish va tuxtovsiz aralashtirib turish kerak. Aks xolda eritma qizib atrofga sachrab ketishi mumkin. Suvni kislotaga quyish aslo mumkin emas.

Ishqorlardan eritma tayyorlaganda, ularning kichik bo'laklarini asta-sekin suvga qo'shib to'xtovsiz aralashtirib turiladi.

Ftorid kislotasi teriga tushsa sekin bitadigan yara xosil qiladi, o'pkani esa yallig'laydi. Agar ftorid kislotasi teriga tushsa, uni sovuq suv oqimi bilan yaxshilab yuvib 5% li soda eritmasi bilan kompress qilish kerak.

Idishlarni xrom aralashmasi bilan yuvganda uning tomchilarni teriga, kiyimga, oyoq kiyimiga tushishidan extiyot bo'lish kerak.

Ishlaganda portlab ketishi va o'z-o'zidan yonib ketishi mumkin bo'lgan moddalar bilan ishlashdagi xavfsizlik qoidalari.

Reaksiya o'tkazilayotganda portlash hosil bo'lishi mumkin bo'lgan barcha tajribalar o'tkazilayotganda albatta himoya niqobi taqilishi lozim, reaksiyalar esa maxsus kabinalarda yoki himoya ekranlari, qalqonlari bilan jixozlangan yerlarda o'tkaziladi.

Kuchli oksidlovchilarni qizdirish yoki yengil yonuvchi moddalar bilan shunchaki aralashtirish mumkin emas, chunki bu o'z-o'zidan yonib ketish va portlashga olib kelishi mumkin.

Yog'li va parafinli hammomlardan foydalanayotganda ularga suv tushib ketishidan saqlanish lozim, chunki yog' ostida qolgan suv qattiq qizish natijasida qaynab ketib, qizigan yog'ni atrofga sachratib yuboradi. Yog' bilan ifloslangan latta, sochiq, ish kiyimlari, oksidlovchi muhitda, o'z-o'zidan yonib ketishiga moyil bo'ladi.

Sulfat kislotasi eritmasi tayyorlanayotganda, kislotasi suvga quyiladi, moboda to'kilib ketsa, u soda eritmasi bilan neytrallanadi, latta bilan artish mumkin emas.

Ochiq alangali olov va portlovchi moddalar bilan ishlayotgandagi havfsizlik choralari

Yonuvchi va ayniqsa tez olanganadigan suyuq moddalarni ochiq alangali olovda qizdirish yoni alanga yaqinida saqlash qat'iyon mumkin emas. Bunday moddalar suv, yoki havo hammomlarida elektr qizdirgichlar yordamida qizdiriladi va haydaladi. Bunday hammomlarning qizdiruvchi va tok o'tkazuvchi qismlari yaxshilab himoyalangan bo'lishi kerak.

Benzol, nitrobenzol, toluol, xloroform, spirtlar, organik efirlar va boshqa turdagi tez alangalanuvchi va yonuvchan moddalar bilan tajribalar ochiq alangasi yo'q so'ruvchi shkafda o'tkaziladi.

Yongil alangalanadigan, miqdori 0,5 litrdan ortiq bo'lgan suyuqliklarni qizdirishda pribor tagiga, avariya sodir bo'lsa, suyuqlik oqib tushishi uchun extiyotdan bo'sh kyuvetalar qo'yilish kerak. Tajriba tugagach barcha idishlar tozalab yuvilib, yig'ishtirish lozim.

Deyarli barcha yonuvchan moddalar uchuvchan bo'ladi va ular inson organizmiga havo bilan kirib zararli oqibatlariga olib kelishi mumkin. Shuning uchun bunday moddalar bilan olib boriladigan ishlar yopiq, so'ruvchi shkaflarda olib boriladi.

Yonuvchan moddalarni kanalizatsiyaga ag'darish mumkin emas. Ishlatilgan bunday modda qoldiqlari yaxshi yopiladigan biror idishga to'planib maxsus quduqlarga to'kiladi.

SIMOB BILAN ISHLASHDAGI HAVFSIZLIK QOIDALARI

Metall holdagi simob laboratoriya amaliyotida ochiq va yopiq holda keng qo'llaniladi (reometrlar, termometrlar va xokazo). Simob va uning ba'zi tuzlarining bug'lari kumilyativ ta'sirli kuchli zaharlardir. Simob bug'uning havodagi konsentratsiyasi 0,01 mg/m³ dan oshmasligi kerak.

Simob bug'lari suvoq, yog'och, latta, zang kabilarga yaxshi yutiladi va keyinchalik desorbtsiyalanib bug'lanadi. Metall xoldagi simob polga to'kilib ketsa, uning juda mayda zarrachalari devor, pol, mebel tirqishlariga kirib ketib, so'ngra asta bug'lanib yotishi mumkin. Simob solingan priborlar (masalan monometrlar, reometrlar) xonalarga o'rnatilganda ular ostiga maxsus idishlar o'rnatilishi kerak.

Suyultirilgan va eritilgan gazlar solingan ballonlar siqilgan gazlar to'ldirilgan ballonlarga nisbatan pastroq, haroratlarda ham portlab ketishi mumkin bo'lgan uchun, ular bilan juda ehtiyotlik bilan muomila qilish kerak.

Barcha gaz ballonlarida himoya qalpoqchasi bo'lishi, zaharli gazlar solingan ballonlarning shtutserlari esa qo'shimcha yopqich (zaglushka) bilan jihozlangan bo'lishi shart. Yonuvchi gazlar (masalan vodorod) solinadigan ballonlarning shtutseri chap rezbali qilib ishlanadi. Bundan maqsad xatolik natijasida ularga kislorod quyib yubormaslik yoki aksincha kislorod balloniga yonuvchi gaz quyib yubormaslikdir. Barcha gaz ballonlari o'zining bo'yaladigan rangiga, markirovakasi (belbog' rangi) va saqlanadigan gaz nomi ko'rsatilgan yozuvga ega bo'lishi kerak. Ballonlar ma'lum muddat ishlatilgandan so'ng, keyinchalik ishlatishga yaroqli ekanligi sinab ko'riladi va mahsus belgilar qo'yiladi. Sinov muddati o'tib ketgan ballonlarni ishlatish qat'iyan mumkin emas.

Ballonlar quyidagi sabablarga ko'ra portlab ketishi mumkin.

a) Quyosh nuri, ochiq alanga, isitish manba'larining ta'siri natijasida;

b) Ballonlarning qattiq jismga urilishi yoki ularni urish;

v) Kislorod ballonlarining yog', moy va boshqa organik moddalar bilan ifloslanishi.

Ballonlar isitish manba'laridan (radiatorlardan) 1 metr, gorelka, plitka kabilardan 1,5 metr uzoqlikda, quyosh nurlarining tik tushushidan himoyalangan, yiqilib tushmaydigan qilib qotirilgan holda saqlanishi kerak

№1 LABORATORIYA ISHI

MAVZU: POLIMERLARNI ZICHLIGINI ANIQLASH.

Bir jinsli jism massasining (kg yoki g) shu jism hajmiga (m³ yoki sm³) nisbati modda zichligi deb ataladi:

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (\text{kg/m}^3 \text{ yoki g/sm}^3)$$

Plastmassalar yengil material bo'lib, ularning, zichligi (hajmiy massasi) ko'pincha 0,9-2,2 g/sm³ dan oshmaydi. Plastmassalar metall buyumlarga nisbatan 5 ... 8 marta yengil bo'ladi.

List, plastinka, trubka, quyma, granularlar yoki kukun ko'rinishidagi plastmassalarning zichligi quyidagi usullar bilan aniqlanadi:

- 1) ulchash va tortish (hajmi va massasi bo'yicha);
- 2) gidrostatik tortish;
- 3) piknometr yordamida aniqlash;
- 4) flotatsiya (ish suyuqligining zichligini o'zgartirish);
- 5) darajalarga bo'lingan idish yordamida aniqlash.

Biz bu usullarning faqat uchasi bilan tanishamiz, chunki ular zichlikni aniqlashda ko'proq qo'llaniladi.

Tekshirish uchun olinadigan namunalar yarimfabrikat va tayyor buyumlardan qirqib olib tayyorlanadi. Bunda ularning sirti silliq, darz ketmagan va g'ovaksiz bo'lishiga ahamiyat berish zarur. Granularlar yoki kukun ko'rinishidagi namunalarga esa hech qanday mexanik ishlov berilmaydi.

Sinash uchun namunalar har bir partiya materiallardan kamida uchtdan olinadi.

Zichlikni aniqlashda tekshirilayotgan materialni yaxshi hullaydigan, ammo uni eritib yubormaydigan va ximiyaviy reaksiyaga kirishmaydigan hamda tajriba vaqtida tez uchib ketmaydigan suyuqliklardan foydalaniladi. Masalan, etil va metil spirtning xloroform bilan aralashmasi, suv va boshqalar shular jumlasidandir.

1. O'LCHASH VA TORTISH USULI

Bu usulning mohiyati namuna massasini uning hajmiga nisbati bilan aniqlashdan iborat bo'lib, buning uchun namuna massasi to'g'ridan to'g'ri analitik tarozida tortib olinadi va chizig'li o'lchamlari (hajmi) o'lchanadi. Agar sinalayotgan namuna biror geometrik shaklga mos kelmasa uning hajmini bevosita ulchab topish qiyin. Bunda uning hajmi quyidagicha topiladi: jismni suvga solib, shu jism sidib chiqargan suvning massasi Arximed qonuniga asosan topiladi, suvning zichligini bilgan holda jismning hajmiy hisoblab aniqlanadi. Suvning tegishli temperaturadagi zichligi jadvaldan olinadi.

Ishni bajarish tartibi. Sinash uchun olingan namunaning hajmi 1 sm³ dan kam, massasi esa 180 g dan ko'p bo'lmasligi kerak. Namuna massasi tarozida 0,0002 g aniqlikda tortiladi. Jismning hajmi esa turli geometrik shaklli namunalar uchun chizikli o'lchamlarini ulchov asboblari bilan o'lchash orqali, shakli murakkab bo'lgan namunalarda biror suyuqlik ichiga botirilganda siqib chiqarilgan suyuqlik hajmiga qarab aniqlanadi.

Hisoblash.

Materialning o'lchanayotgan temperaturadagi zichligi (ρ) g/sm³ hisobida quyidagi formuladan topiladi:

$$\rho_t = \frac{m_1}{V}$$

bu yerda, m_1 - namuna massasi, g; V - o'lchanayotgan temperaturadagi namuna hajmi, sm³.

2. GIDROSTATIK TORTISH USULI

Bu usulning mohiyati bir xil hajmda olingan sinalayotgan modda va ma'lum zichlikdagi suyuqlikning (masalan, distillangan suv), massalarini o'zaro solishtirishdan iborat. Distillangan suv ish suyuqligi deb ataladi.

Gidrostatik tortish usuli qoliplangan buyumlar (sterjen, brus, trubkalar) zichligini aniqlash uchun qo'llaniladi.

Ishni bajarish tartibi. Sinash uchun massasi 0,2 ... 5,0 g bo'lgan namunalar olib, ularning aniq massasi (m_1) tarozida 0,0002 g aniqlikda tortiladi. Sungra tarozi pallasiga ish suyuqligi bilan to'ldirilgan stakan qo'yiladi; xona temperaturasida tekshirilayotgan namuna ingichka mis sim (diametri 0,04 ... 0,06 mm) yordamida tarozi shayni (koromeslo) ga osib qo'yiladi. Shundan sung namuna suvli, stakanga to'liq botguncha tushiriladi; bunda u stakan yon devorlariga va tagiga tegib ketmasligi kerak. Namunaning mis sim bilan suvgabotib turgandagi massasi (m_2) topiladi.

Agar namuna suvga chukmay qalqib tursa, simli ipga qo'shimcha yuk qo'yish mumkin.

Namuna osilgan ilgakdan olinadi, mis sim suvli stakan ichiga stakan devorlari va tagiga tegmaydigan qilib tushiriladi. Shunday qilib massa aniqlanadi.

Hisoblash. Tortish natijalariga asosanib hajmi namuna hajmiga teng bo'lgan ma'lum zichlikdagi (ρ_c , u jadvaldan olinadi) suyuqlik massasi (m_4 quyidagi formula orqali topiladi:

$$M_4 = m_1 - (m_2 - m_3)$$

bu yerda, t_1 - namunaning havoda tortgandagi massasi, g;

m_2 - namunaning mis sim bilan suyuqlik ichida tortgandagi massasi, g;

m_3 - mis simning (qo'shimcha yuk bilan, agar u ishlatilgan bo'lsa) suyuqlik ichida tortgandagi massasi, g.

Sinalayotgan namunaning aniqlanayotgan temperaturadagi zichligi (ρ_t); g/sm^3 hisobida quyidagi formula orqali topiladi:

$$\rho_t = \frac{m_1}{m_4} \cdot \rho_c$$

Sinash natijalari sifatida o'tkazilgan tekshirishlarning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi. Ularni verguldan keyingi uch xonali songacha yozib boriladi.

3. PIKNOMETR YORDAMIDA ANIQLASH

Bu usulning mohiyati ham gidrostatik tortish usuliga uxshash bo'lib, bunda bir xil hajmda olingan sinaladigan va ma'lum zichlikdagi suyuqlik massalari uzaro solishtiriladi. Piknometr yordamida qoliplangan buyumlar; presskukunlar, granular va bo'lakchalarning zichligi aniqlanadi. Buning uchun yon tomonida kapillyar trubkasi va sigimi 50 ml bo'lgan piknometrlardan foydalaniladi.

Ishni bajarish tartibi. Sinash uchun massasi 1...5 g bo'lgan namunalar olinadi.

Piknometr va uning probkasi sulfat xrom kislota aralashmasi bilan yuviladi, keyin distillangan suv va etil spirt bilan yaxshilab chayqaladi. Sungra uni quritish shkafida yoki havo oqimida quritiladi. Shundan keyin piknometr ish suyuqligi bilan tuldiriladi, havo pufakchalari yukotiladi va termostatga quyib 20, 23 yoki 27° C da 30 minut davomida ushlab turiladi. Piknometrda ortiqcha ish suyuqligi kapillyar trubka ichiga o'rab kiritilgan filtr qog'ozga shimdirilib, belgi chizig'igacha keltiriladi. Keyin piknometrning tashki devorlari quruq toza latta bilan artiladi va uning massasi (m_5) topiladi. So'ngra piknometr ichidagi ish suyuqligini to'kib tashlab, uni yuqoridagiga o'xshash yuvib quritiladi, ichiga namuna solib tortiladi va uning massasi (m) aniqlanadi. Shundan keyin, namuna solingan piknometr ish suyuqligi bilan to'ldiriladi va yuqoridagi operatsiyalar yana qayta bajarilib, piknometrning ish suyuqligi va namuna bilan birgalikdagi massasi (m_6) tarozida tortib aniqlanadi.

Hisoblash. Sinalayotgan namunaning zichlik aniqlanayotgan temperaturadagi zichligi (ρ_t) g/sm^3 hisobida quyidagi formula orqali topiladi:

$$\rho_t = \frac{m_1 \cdot \rho_c - (m_6 - m_5) \cdot 0,0012}{m_1 - (m_6 - m_5)}$$

bu yerda, m_1 - namunaning havoda tortgandagi massasi, g; m_5 - piknometrning ish suyuqligi bilan birgalikdagi massasi, g; m_6 - piknometrning ish suyuqligi va namuna bilan birgalikdagi massasi, g; ρ_c - ish suyuqligi zichligi, g/sm^3 ; 0,0012 - aniqlanayotgan temperaturadagi havo zichligi, g/sm^3 .

Sinash natijalari sifatida o'tkazilgan tajribalarning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi va ularni verguldan keyingi to'rt xonagacha yozib qo'yiladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Moddaning zichligi deb nimaga aytiladi?
2. Polimerlarning fizik-kimyoviy xossalriga qanday ko'rsatkichlar kiradi?
3. O'lchash va tortish usullarining bir-biridan farqi nimada?
4. Hidrostatik tortish usulining mohiyati nimadan iborat?
5. Piknometr asbobining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.
6. $\rho_t = \frac{m_1}{m_4} \cdot \rho_c$ formulaning mohiyatini tushuntiring.
7. Zichlikni aniqlash usullarini ayting.
8. Ish suyuqligi deb nimaga aytiladi?
9. Zichlikni aniqlashda qanday turdagi suyuqliklardan foydalaniladi?
10. $\rho_t = \frac{m_1}{v}$ formulaning mohiyatini tushuntiring.

№2 LABORATORIYA ISHI

MAVZU: TERMOPLAST POLIMERLARNI SUYUQLANISH OQUVCHANLIGINI ANIQLASH.

Oquvchanlik - materialning ma'lum temperatura va bosim ostida oqib press-qolipni tuldurishlik qobiliyatidir. Bu shartli kursatkich bo'lib, uni aniqlash uchun turli usullardan foydalaniladi.

Plastmassalarning oquvchanlik darajasiga ko'ra buyumlarni presslash yoki quyish uchun kerakli solishtirma bosim topiladi. Solishtirma bosim oquvchanlikka teskari proporsional bo'lgan miqdordir, ya'ni oquvchanlik qanchalik katta bo'lsa, bosim shunchalik kichik bo'ladi va aksincha.

Kam oquvchanlik buyumlarning to'la qoliplanmasligiga, yuqori oquvchanlik esa materialni press-qolip orasida qoladigan juda kichik tirqishlardan oqib (toshib) ketishiga sababchi bo'ladi. Natijada ko'plab xom ashyo isrof bo'ladi.

Oquvchanligi yuqori bo'lgan materiallar murakkab shaklli (konfiguratsiyali) va armaturali buyumlar olishda juda qulay hisoblanadi.

Plastmassalardagi oquvchanlik polimerning tabiatiga, to'ldirgichning turi va miqdoriga hamda plastifikator, moylovchi modda va boshqa qo'shimchalarning bo'lish yoki bo'lmasligiga ham bog'liq. Masalan, plastmassa tarkibida bog'lovchi modda qanchalik ko'p bo'lsa, u shunchalik oquvchan bo'ladi. Yoki to'ldirgich miqdori ortib borishi bilan (ayniqsa yirik zarrachali va uzun tolali) oquvchanlik to'ldirgich miqdoriga proporsional ravishda kamayadi.

To'ldirgichli plastmassalarning oquvchanligini oshirish uchun ularning tarkibiga plastifikatorlar yoki moylovchi moddalar qo'shiladi. Sobiq ittifoqda termoreaktiv plastmassalarning oquvchanligi Rashig press-qolipida (1-rasm) presslab olingan konussimon sterjenning uzunligini (mm) topishga asoslangan.

1-rasm. Rashig press - qolipi:

1-yarim matritsa, 2-oboyma, 3-kanal, 4-yuklash kamerasi

Termoplastik polimerlarning oquvchanlik ko'rsatkichi suyuqlanma indeksi degan tushuncha bilan ifodalanadi. Termoplastik polimerlarda suyuqlanmaning oquvchanlik ko'rsatkichi (PTR) GOST 11645-73 bo'yicha aniqlanadi.

Ishdan maqsad: amaliyotda kompozitsion polimer materiallarning oquvchanligini aniqlab, ulardan qanday usulda buyum olish mumkinligini o'rganish.

Oquvchanlik — materialning ma'lum xarorat va bosim ostida oqib pressqolipni to'ldirishlik kobiliyatidir. Bu shartli ko'rsatkich bo'lib, uni aniqlash uchun turli usullardan foydalaniladi.

Plastmassalarning oquvchanlik darajasiga ko'ra buyumlarni presslash yoki quyish uchun kerakli solishtirma bosim topiladi.

Solishtirma bosim oquvchanlikka teskari proporsional bo'lgan mikdordir, ya'ni oquvchanlik qanchalik katta bo'lsa, bosim shunchalik kichik bo'ladi va aksincha.

Kam oquvchanlik, buyumlarining to'la qoliplanmasligiga, yuqori oquvchanlik esa materialni press — qolip orasida qoladigan juda kichik tirqishlardan oqib /toshib/ ketishiga sababchi bo'ladi.

Natijada ko'plab xom ashyo isrof bo'ladi. Oquvchanligi yuqori bo'lgan materiallar murakkab shaklli (konfiguratsiyali) va armaturali buyumlar olishda juda qulay xisoblanadi.

Plastmassalardagi oquvchanlik polimerning tabiatiga, to'ldirgichning turi va miqdoriga xamda plastifikator, moylovchi modda va boshqa qo'shimchalarning bo'lish yoki bo'lmasligiga xam bogliq. Masalan, plastmassa tarkibida boglovchi modda qanchalik ko'p bo'lsa, u shunchalik oquvchan bo'ladi. Yoki to'ldirgich miqdori ortib borishi bilan (ayniqsa yirik zarrachali va uzun tolali) oquvchanlik to'ldirgich miqdoriga proporsional ravishda kamayadi.

To'ldirgichli plastmassalarning oquvchanligini oshirish uchun ularning tarkibiga plastifikatorlar yoki moylovchi moddalar ko'shiladi. Termoreaktiv plastmassalarning oquvchanligi Rashig press — qolipida presslab olingan konussimon sterjenning uzunligini /mm/ topishga asoslangan.

Termoplastik polimerlarning oquvchanlik ko'rsatkichi suyuqlanma indeksi degan tunguncha bilan ifodalanadi. Termoplastik polimerlarda suyuqlanmaning oquvchanlik ko'rsatkich PTR/ GOST 11645 — 73 bo'yicha aniqlanadi.

Termoreaktiv plastmassalarning oquvchanlik ko'rsatkichini

Rashig bo'yicha aniqlash (Rasm1)

Ishni bajarish tartibi. Oquvchanlik ko'rsatkichini aniqlash uchun, Rashig press qolipiga 7,5 g tabletka ko'rinishidagi press - kukun solinadi. Bu miqdor fenoplastning zarbiy kuchlarga chidamli U5 va U6 guruxlari uchun 10 grammni tashkil etadi. 1—jadvalda fenoplastlarning ayrim guruhlari uchun konussimon namunani presslashning texnologik rejimi keltirilgan.

1 — jadval

Presslash rejimlari	Guruhlar	
		02-05; O8-O10; 028; Sp1-SpZ; 31-E6; E8-EP; E15; Vx1-Vx6; U1; U2; U4; J1-J6
Presslash xarorati, °S	150±2	170±2
Presslashdagi solishtirma bosim, MPa	29,5±2,4	44,0±2,4
Ushlab turish vaqti, min	3	3

Estloma: Fenoplast tarkibi va ishlatilish sohasiga ko'ra GOST 5689 — 79 bo'yicha yukoridagi guruxlarga bo'linadi. Bu yerda O — umum maqsadli; Sp — maxsus; E — elektr izolyasiyali; Vx — namlik va kimyoviy ta'sirlarga chidamli; U — zarbga chidamli; J — o'ta yuqori xaroratga chidamli.

Presslash vaqtida material press-qolipning vertikal kanalini to'ldiradi; oquvchanlik qanchalik yaxshi bo'lsa, u shuncha ko'p pastga oqib tushadi. Namunani press - qolipda ushlab turish vaqti tugagandan so'ng press - qolip ochiladi, uning ikkita yarim qobiqli matritsa qismi bir — biridan

ajratiladi va presslangan namuna chiqarib olinadi (1—rasmga qarang). Sterjenning zich presslangan qismigacha bo'lgan uzunligi (mm) shu material uchun oquvchanlik ko'rsatkichi bulib xizmat qiladi.

Sinash natijalari sifatida ikki tekshirishning o'rtacha arifmetik miqdori olinadi. Ko'pchilik fenonlastlar uchun oquvchanlik ko'rsatkichi 90... 190mm, voloknit u chun 20... 120mm, aminoplastlar uchun 50...160mm.

Termonlastik polimerlarning okuvchanligini aniklash.

Termoplastik poli-merlarning oquvchanlik ko'rsatkichi ekstruzion plastomerda aniqlanadi. Uning o'lchovchi qismi ekstruzion kamera 1, porshen 2, yunaltiruvchi kallak 3, kapillyar 4 va ko'shimcha yukdan iborat. Qo'shimcha yuk porshen shtokining yuqorigi qismidagi vtulkaga qo'yiladi.

Ekstruzion kamera isitkich bilan o'ralgan bo'lib, uni 300 °S gacha isitish mumkin. Ekstruzion kamera qattiq po'latdan tayyorlangan silindrdan iborat bo'lib, u uzunasiga tushgan ikkita kanaldan tashkil topgan. Bu kanallardan biri silindrning markaziy qismidan o'tgan bo'lib, unga sinaladigan polimer solinadi. Ikkinchi kanal ichiga esa simobli termometr o'rnatiladi.

Termoalastik polimerlarda oquvchanlik ko'rsatkichi "suyuqlanma indeksi" deb ataluvchi shartli atama bilan nomlanadi. Bunda yuqori haroratda oquvchanlik xolatiga o'tgan polimer ma'lum xarorat va bosim ostida asbobning standart teshigi (soplo) orqali 10 min ichida oqib tushadigan grammlar xisobdagi polimer massasini topishga asoslangan. Suyuqlaima ikdeksi g/10 min orkali ifodalanadi (rasm2)

Markaziy kanal diametri (9,510±0,016) mm, uzunligi esa 115 mm, kanal kesimi uning butun uzunligi bo'yicha bir xil. Kanalning pastki qismiga uzunligi (balandligi) (8±0,025) mm va diametri (2,095 ± 0,005) mm bo'lgan standart soplo o'rnatilgan.

Markaziy kanal ichiga uzunligi kanal uzunligi bilan teng bo'lgan po'latdan tayyorlangan porshen — shtok joylashtirilgan. Porshenning pastki qismidan uzunligi (6,35 ± 0,10) mm va diametri kanal diametridan 0,06 mm kichik bo'lgan erigan massani yo'naltiruvii kallak bor.

Polimerni sinash uchun talab qilinadigan xarorat plastomerning sinov kanalida elektr isitkich yordamida hosil qilinadi va xarorat avtomatik rostlagich yordamida kerakli miqdorda ushlab turiladi. Xar bir termoplastik polimer uchun sinash xarorati o'zining texnologik xossalariga ko'ra turlicha bo'ladi. Materialni

ekstruzion kamera ichidan siqib chiqarish uchun kerakli bosim porshen va unga qo'yiladigan toshlar orqali xosil qilinadn

Tekshirish uchun plastomer kamerasiga solinadigan polimer og'irligi va kapillyardan oqib tushayotgan massani kesib turish oraliq vaqti, olingan polimerda taxmin qilinayotgan oquvchailik ko'rsatkichiga bogliq Buni quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin (2 — jadval).

Suyuqlanma indeksi, g\10min	Kameraga solinadigan polimer mikdori, g	Oraliq vaqti, s:
0,1... 0,5	4... 5	240
0,5... 1,0	4... 5	120
1,0... 3,5	4... 5	60
3,5... 10,0	6... 8	30
20... 25	6... 8	10.....15

Ishni bajarish tartibi: Tajribani boshlashdan oldin ekstruzion kamera va porshen 15min sinash xaroratida ushlab turiladi. So'ngra kameraga tekshiraladigan material solinadi va qo'l bilan shibbalanadi, Kameraga porshen tushiriladi va vtulkaga qo'shimcha yuk qo'yiladi. YUk qo'yilgandan so'ng material kapillyar orqali sizib chiqa .boshlaydi. Porshen shtogining quyi aylanma chizigi ekstruzion kameraning yuqorigi uchiga tushishi bilan, xamma siqib chiqarilgan material kesib olinadi. Undan xisob ishlarida foydalanilmaydi. Kesib tashlash bilan bir vaqtda, suyuqlanmaning oqib tushish tezligini o'lchash boshlanib, u porshen shtogining yuqorigi aylanma chizig'i ekstruzion kameraning yuqorigi uchiga tushguncha davom etadi.

Agar suyuqlanmaning oqish tezligi 3g/10min dam kam bo'lsa, materialning oqish tezligi shtok o'rtasida joylashgan ikkita belgi orasidagi uchastkada o'lchanadi. Suyuqlanmaning oqish tezligini topish uchun xipchin shaklida siqib chiqarilayotgan material yuqoridagi jadvalda keltirilgandek, ma'lum vaqt ichida kesib turiladi. Xavo pufakchalari bo'lgan xipchinlar tashlab yuboriladi, qolganlari har biri aloxida 0,001g aiiqlikda tortiladi. Tekshirish uchun olingan xipchinlar soni uchtdan kam bo'lmasligi kerak.

Hisoblash paytida har biri alohida — alohida tortilgan xipchin og'irliklarining o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Suyuqlanma oqish tezligi bir necha marta o'lchangandan keyin kapillyar bo'shatiladi va asbob sovimasdan polimer koldiqlaridan tozalanadi. Porshen chiqarib olinadi va uni biror erituvchi bilan xo'llangan gazmol bilan artiladi. Kapillyar mis otvertka bilan tozalanadi va kerak bo'lsa, ishlab turgan erituvchi ichiga solib qo'yiladi. Ekstruzion kamerani xam issiqligida erituvchida namlangan latta bilan yaltiroq xolga kelguncha artib ko'yiladi. Bu narsa keyingi tekshirish ishlarini bajarishda ortiqcha vaqt sarflashning oldini oladi.

Hisoblash. Termoplastik polimerlarning oquvchattlik ko'rsatkichi «OK» kuyidagi formula bilan topiladi:

$$OK = \frac{600 \text{ Mg}}{\tau}$$

bu yerda: Mg xipchin massasi. g; τ xipchinlarni ketma —ket kesish orasidagi vaqt. s.

Polimerni siqib chiqarish uchun bosimi uning oquvchanligig'a qarab xar-xil bo'ladi. Masalan polietilenni «OK»ini aniqlash uchun ko'pincha xarorat 190 °S va polimerga ta'sir qilayotgan kuch 2160g ni tashkil etadi.

ADABIYOTLAR:

1. Y.M. Maxsudov "Polimer materiallarni sinashga oid praktikum". Toshkent "O'qituvchi" 1984y. 35-40 betlar.
2. A.P. Grigorev, O.YA. Fedotova. "Laboratornyy praktikum po texnologii plasticheskix mass", M.: «Выsshaya shkola», 1977, str. 231-234.

№3 LABORATORIYA ISHI

MAVZU: OLINGAN NAMUNALARNING FIZIK-MEXANIK, ISSIQLIK-FIZIK XOSSALARINI O'RGANISH.

FIZIK-MEXANIK XOSSALARINING ANIQLASH (ZURIQMAGAN HOLAT)

Plastmassalarning mexanik xossalari deganda, ularning cho'zilishga, egilishga, siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi hamda zarbiy qovushoqligi va Brinell bo'yicha qattiqligi tushuniladi.

Plastmassalarning mexanik xossalari ximiyaviy muhit ta'sirida ma'lum vaqt davomida va temperaturada turganda o'zgaradi. Bu o'zgarish plastmassa namunalarni kerakli pribor va mashinalarda tekshirish orqali aniqlanadi. Masalan, mustahkamlik darajasi cho'ziluvchi mashinalarda, zarbiy qovushoqlik mayatnikli kopyorlarda, qattiqlik Brinell pressida aniqlanadi va hokazo.

Ishni bajarish tartibi. Tekshirish uchun olinadigan namunalarning shakli, o'lchamlari va soni tegishli davlat standartlarida bayon etiladi. Ximiyaviy muhit ta'sirida bo'lgan namunalarda barcha mexanik ko'rsatkichlarni birma-bir sinash shart emas. Buning uchun bir yoki ikki ko'rsatkichni aniqlash yetarli. Bu ko'rsatkichlarni tanlashda shu plastmassadan tayyorlangan buyumning qanday sharoitda ishlatilishini hisobga olish muhim. Namunalarni ximiyaviy reagent ichida ushlab turish vaqti va shu reagentning temperaturasi yuqorida ko'rsatilgandek olinadi.

Sinash muddati tugashi bilan namunalar ximiyaviy muhitdan chiqarib olinadi. Agar u ishqor, kislotaga bo'lsa suv bilan chayib tashlanadi, suvda erimaydigan reagent bo'lsa biror inert erituvchi bilan chayiladi, oson uchuvchan moddalar esa quriguncha qutiladi. Suv bilan chayilgan namunalar quruq tuksiz material bilan artiladi. Sung plastmassa namunasining mexanik xossalari aniqlanadi. Lekin aniqlash orasidagi vaqt 24 soatdan oshib ketmasligi kerak.

Hisoblash. Namunalarda har bir tekshirishdan keyin mexanik ko'rsatkichlarning protsent hisobidagi o'zgarishi, avvalgi qiymatiga nisbatan ortishi yoki kamayishi quyidagi formuladan topiladi:

$$\Delta G = \frac{G_1 - G}{G} \cdot 100;$$

bu yerda: G - namunani birinchi marta ximiyaviy reagentga tushirilguncha aniqlangan mexanik ko'rsatkichining o'rtacha arifmetik qiymati; G₁ - namunani ximiyaviy reagent ichida ushlab turilgandan keyin aniqlangan mexanik ko'rsatkichining o'rtacha arifmetik qiymati.

Ximiyaviy reagent ichidan olingan namuna maxsus pechlarda quritilib, uning mexanik ko'rsatkichlari aniqlanadi. Bu vaqtda mexanik ko'rsatkichning o'zgarishi quyidagi formuladan topiladi:

$$\Delta G_1 = \frac{(G_2 - G)}{G} \cdot 100;$$

bu yerda: G₃ - aniqlanayotgan mexanik ko'rsatkichning namuna quritilgandan keyingi o'rtacha arifmetik qiymati.

Plastmassalarning ximiyaviy reagent ta'siriga chidamliligi ularning mexanik ko'rsatkichlarini o'zgarishiga qarab, quyidagicha baholanadi

Plastmassalarning ximiyaviy reagent ta'siriga chidamliligi
(5 - jadval)

Plastmassa turi	Chidamlilik bahosi	Mexanik ko'rsatkichlarning o'zgarishi, %	
		Mustahkamlik xossalari	Deformatsion xossalari
Termoplastlar	yaxshi	0 . . 10	0 . . 10
	o'rta	10,1 . . 15	10,1 . . 20
	yomon	15 dan katta	20 dan katta
Reaktoplastlar	yaxshi	0 . . 15	-
	o'rta	15,1 . . 25	-
	yomon	25 dan katta	-

PLASTMASSA NAMUNALARINING YORILISHINI ANIQLASH (ZURIQQAN DEFORMATSIYA HOLATI)

Tekshirilayotgan plastmassa namunalariga zo'riqqan - deformatsiya holat berish uchun chorak ellips ko'rinishdagi moslamadan foydalaniladi (8-rasm). Uning yordamida namuna o'zunligi bo'ylab o'zgaruvchan normal zo'riqqisi va nisbiy deformatsiyalanadi.

Egilishdagi elastiklik moduliga qarab plastmassalarning yorilishini aniqlashda ishlatiladigan moslamaning yarim uq ulchamlari

Elastiklik moduli, MPa	Yarim o'q o'lchamlari, sm	
	<i>a</i>	<i>b</i>
1000 dan kichik yoki teng	8	4,0
	8	2,7
	5	1,0
1000 dan katta	16	5,5
	16	4,0

Moslama ximiyaviy reagent ta'siriga chidamli bo'lgan 12X18N10T markali po'lat yoki boshqa materialdan tayyorlanadi. U 5-jadvalda ko'rsatilgandek tayyorlanadi va sinash vaqtida 50 marta kattalashtirib beradigan mikroskopdan foydalaniladi.

Ishni bajarish tartibi. Sinash uchun kalinaligi 1... 2mm va eni 20 mm bo'lgan tasma shaklidagi plastmassa namunalari olinadi. Ular presslash, bosim ostida quyish yoki listli va qatlamli plastiklardan mexanik ishlov berish yo'li bilan tayyorlanadi. Sinaladigan namunaning uzunligi moslamaning hosil qiluvchisiga teng bo'ladi.

Namunaga zo'riqqan - deformatsiya holati beradigan chorak ellips ko'rinishidagi moslama:

1 - ellips, 2- siqib turuvchi planka, 3-vint, 4 - hisoblash shkalasi.

Sinash uchun bir xil materialdan tayyorlangan kamida uchta namuna olinadi.

•

Moslama sxemasi

Sinashni boshlashdan oldin namuna qalinligi kamida besh joyda 0,01 mm aniqlikgacha o'lchanadi. Namuna ellips shakldagi moslamaga o'rnatiladi va ximiyaviy reagentli idishga solinadi. Olingan ximiyaviy reagent miqdori va sinash o'tkazish sharoiti avval aytib o'tilganidek bo'ladi. Shu bilan bir vaqtda xuddi shunday temperaturada, ammo ximiyaviy reagentsiz kontrol tajriba ham quyiladi. So'ngra moslama mikroskop ostiga quyiladi va hisoblash shkalasiga qarab (9-rasm) namunadagi yorilgan uchastka uzunligi (*g*) o'lchanadi. Sinash natijalari sifatida o'tkazilgan uchta tekshirishning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Yorilgan uchastka uzunligini aniqlash ishlarida, sinalayotgan plastmassa, namunasi ko'zdan kechirilgandan keyin, namunali moslama ximiyaviy reagentli idishga solinadi.

Hisoblash. Yorilish deformatsiyasi (ε_{yor}) quyidagi formula orqali topiladi:

$$\varepsilon_{\dot{e}p} = \frac{b \cdot \delta}{a^2} \left[1 - \frac{y^2}{a^2} \cdot z^2 \right]^{-3/2};$$

bu yerda: *a*-ellips katta yarim uqining uzunligi, sm; *v* - ellips kichik yarim o'qining uzunligi, sm; δ -namuna qalinligi, sm; *u* - ellips ekstsentrisiteti, $\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$;

z-yorilgan uchastka uzunligi, sm.

SHartli yorilish zo'riqqishi (ε_{yor}) quyidagi formuladan topiladi (MPa):

$$\sigma_{\dot{e}p} = \varepsilon_{\dot{e}p} \cdot E_{\dot{e}z};$$

bu yerda: (ϵ_{yor}) - yorilish deformatsiyasi; Yeg- egilishdagi elastiklik moduli, u GOST 9550-71 bo'yicha aniqlanadi (MPa).

Sinash natijalari quyidagi tartibda yoziladi:

- a) sinaladigan plastmassaning nomi, uni tayyorlash usuli va shartlari;
- b) namuna qalinligi, sm; v) ximiyaviy reagent nomi, temperatura va sinash muddati; g) yorilish deformatsiyasi; d) egilishdagi elastiklik moduli, MPa; ye) shartli yorilish deformatsiyasi, MPa.

ISSIQLIK-FIZIK XOSSALARINI MARTENS BO'YICHA ANIQLASH

Issiqlikka chidamlilik - deganda polimer materiallarining nagruzka ta'sirida o'zining mexanik puxtaligini yo'qotadigan eng yuqori harorat tushuniladi. Bunda ularning strukturasi hech qanday kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. Issiqlikka chidamlilik ko'rsatkichi nagruzkaga hamda uni aniqlash yo'liga bog'liq. Shuning uchun bir xil materialda turli usullar bilan aniqlangan issiqlikka chidamlilik ko'rsatkichining natijalari ham turlicha bo'ladi.

Polimer materiallarining qanday harorat chegarasida ishlay olish qobiliyatini aniqlash ularning issiqlik-fizik xossalari ichida alohida o'rin tutadi. Polimer materiallarining haroratga bog'liq bo'lgan xossalari katta amaliy ahamiyatga ega bo'lganligi uchun ularni aniqlash yo'llari mukammal o'rganilgan va buning uchun zamonaviy priborlar mavjud.

Polimer materiallarining issiqlikka chidamliligi, material turiga qarab, har xil usullar bilan aniqlanadi. Masalan, qattiq va issiqlikka chidamli material hisoblangan reaktoplastlar uchun Martens usuli, Vika usuli, konstruksion termoplastlar uchun esa eguvchi kuch orqali issiqlikka chidamlilikni aniqlash usullari keng tarqalgan.

Issiqlikka chidamlilikni Martens bo'yicha aniqlash

Bu usulning mohiyati o'zgarimas tezlikda va sekin qizdirilayotgan (50°C /soat) hamda o'zgarimas eguvchi kuchlanish (5 MN/m^2) ta'sirida bo'lgan namunalarning ma'lum bir miqdorgacha (6 mm) deformatsiyalanishi yoki sinishini ko'rsatuvchi haroratni topishdan iborat.

Issiqlikka chidamliligi 40°C dan past bo'lgan namunalar uchun bu usul qo'llanilmaydi.

Martens bo'yicha topilgan issiqlikka chidamlilik ko'rsatkichi sinalayotgan namuna materialidan tayyorlangan buyumlarni o'z fizik-mexanik xossalarini o'zgartirmasdan qanday haroratgacha ishlatish mumkinligini ko'rsatadi. Quyidagi rasmda Martens bo'yicha issiqlikka chidamlilikni sinash sxemasi berilgan:

Martens bo'yicha issiqlikka chidamlilikni aniqlash asbobi.

Sxemadan ko'rinib turibdiki, pastki tutqichli kallak 6 dagi vertikal o'rnatilgan namuna 5 ga yuqorigi tutqichli kallak 4, richag 2 va yuk (kuch) 3 orqali eguvchi moment ta'sir ettirilgan. GOST talabiga binoan, deformatsiya ko'rsatkichining bo'ylama o'qdan sinaladigan namuna bo'ylama o'qigacha bo'lgan masofa 240 mm ga teng. Massasi 0,650 kg bo'lgan richag bo'ylab harakat qiluvchi tosh sinaladigan namunaga ($49\pm 0,5$) MN/m^2 eguvchi kuchlanish beradigan qilib o'rnatiladi.

Martens asbobining afzalligi shundaki, unda bir vaqtning o'zida uchta bir xil yoki har xil namunani sinash mumkin. Shkaf ichidagi havo temperaturasi simobli termometr yordamida o'lchanadi va uning simobli uchi sinaladigan namunalar o'rtasida bo'ladi.

Sinash uchun o'lchamlari $(120\pm 2)\text{X}(15\pm 0,5)\text{X}(10\pm 0,5)$ mm bo'lgan bruslar ishlatiladi. Ular presslab yoki tayyor zagotovkalaridan mexanik ishlov berish yo'li bilan tayyorlanadi.

Ishni bajarish tartibi. Standart namuna Martens asbobining yuqorigi va pastki qisqichlari orasiga vertikal holda o'rnatiladi. Yuqorigi qisqich richagning bir tomonida bo'lib, unga qo'zg'aluvchan tosh o'rnatilgan.

Namunalar sinashdan oldin GOST 12423-66 bo'yicha konditsiyalanadi va ularning o'lchamlari 0,1 mm aniqlikda o'lchab olinadi.

Qo'zg'aluvchi yuk P_3 ni richagning qaysi nuqtasiga o'rnatish kerakligini topish uchun L_3 masofa quyidagi formula bo'yicha hisoblab topiladi:

$$l_3 = \frac{49 \cdot b \cdot h^2}{6 \cdot 0,65} - \frac{24P_1 + l_2 \cdot P_2}{0,65};$$

bu yerda L_3 -qo'zg'aluvchan yukning og'irlik markazidan sinalayotgan namunaning bo'ylama o'qigacha bo'lgan masofa, sm; P_1 -deformatsiya ko'rsatkichning massasi, kg; P_2 - richag va yuqorigi qisqichning birgalikdagi massasi, kg; L_2 - richag og'irlik markazidan (yuqorigi qisqichning uzunligi ham hisobga kiradi) sinalayotgan namunaning bo'ylama o'qigacha bo'lgan masofa, sm; b - namuna eni, sm; h - namuna qalinligi, sm; 49 - eguvchi kuchlanish, MN/m²; 24-deformatsiya ko'rsatkichining bo'ylama o'qidan sinalayotgan namuna bo'ylama o'qigacha bo'lgan masofa, sm; 0,65 - qo'zg'aluvchi tosh massasi, kg.

Sungra L_3 masofa oralig'iga qo'zg'aluvchi tosh mahkamlanadi, qisqichlar orasiga namuna vertikal ravishda vint yordamida mahkamlanadi, richag esa gorizontal holda bo'ladi. Isitish shkafi eshigi berkitiladi. va apparat elektr tarmog'iga ulanadi. Temperatura uning to'g'rilagichi (regulyator) orqali sozlab turiladi. Shkafdagi temperatura bir meyorda ko'tarib boriladi. Temperaturaning ko'tarilish tezligi 6 minutda (5+1)°C yoki bir soatda (50+5)°C bo'lishi kerak.

Deformatsiya ko'rsatkichining asbob shkalasi bo'yicha (6+0,1) mm pastga tushishiga mos kelgan termometr ko'rsatishi sinalayotgan namunaning Martens bo'yicha issiqlikka chidamliligi bo'ladi.

Sinashni bir vaqtning o'zida uchta namunada olib boriladi va ish natijalari sifatida ularning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Issiqlikka chidamlilik nima va u qanday usullar bilan aniqlanadi?
2. Martens usulining mohiyatini tushuntirib bering.
3. Qo'zg'aluvchan yukni hisoblash formulasini yozing va tushuntirib bering.
4. Deformatsiya ko'rsatkichi nima va u Martens usuliga qanday bog'liq?
 1. Martens usuli bo'yicha namunalar qanday o'lchamlarda olinadi?

№4 LABORATORIYA ISHI

MAVZU: EKSTRUZIYA USULI BILAN POLIETILENDAN PLYONKA OLISH VA UNING TEXNOLOGIK PARAMETRLARINI O'RGANISH.

Ekstruziya usuli plastmassalardan buyumlar olishda yuqori unumdor bo'lgan usullar qatoriga kiradi.

Bu usul uzluksiz texnologik jarayon bo'lib uni maxsus mashinalarda amalga oshiriladi. Ekstruder to'liq mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan.

Ekstruziya jarayoni orqali ekstruder va kallakni turlariga qarab quvur, parda, varaq, profil buyumlar, to'rlar olinadi.

Ekstruziyalashga quyidagi jarayonlar kiradi: xom ashyoni tayerlash, ekstruderda buyumni shakllash, kalibrlash, sovutish. Parda olishda "eng"ni puflash, tortish (orientatsiyalash) jarayoni, qabul qilib olish, chetlarini qirqish va o'rash.

Ekstruziyalash orqali qayta ishlatiladigan termoplastlarni texnologik xossalariga quyidagilar kiradi: sochilish zichligi, ruxsat etilgan namlik, quritish rejimi va polimer suyuqlanmasi oquvchanlik ko'rsatkichi.

Texnologik rejimlar quyidagilardan iborat: ekstruder zonalarida xaroratni taqsimlanishi, kallakdagi xarorat, chervyakni aylanishi, vaqt birligidagi xajmiy va massaviy unumdorliga, shakllovchi kallakda bosimni pasayishi, aylanuvchi chervyakni quvvati, buyumni tortish tezligi va chervyakni sovutish.

Olingan buyumni standart orqali ko'rsatkichlari aniqlanadi, Bu ko'rsatkichlar (ekskluyatsion xossalari) buyum shakliga bog'liqdir.

Texnologik jarayonni polietilendan parda olishda, ABS —plastigidan varaq olishda kuzatish tavsiya etiladi.

Materiallar: past zichlikli polietilen; akrilonitril — butadien-stirol sopolimeri (ABS — plastik).

Uskuna va asboblari: Ekstruder, shakllovchi kallak, qabul kiluvchi va o'rovchi moslama. Asboblari: polimer suyuqlanmasi oquvchanlik ko'rsatkichni aniqlovchi asbob, cho'ziluvchanlikni va uzilishni aniqlovchi asbob, kurakcha qirqadigan moslama; shtangensirkul, chizg'ich.

Ekstruziyalash jarayonini parametrlariga quyidagilar kiradi:

1. Silindri xarorati, — t_s
2. Kallakni xarorati, — t_k
3. Maxsulotni tortish tezligi,
4. Kallakdagi bosimni pasaytirish — ρ_k
5. Jarayonni unumdorligi — Q kg/soat

Ekstruziyalash harorati qayta ishlanayotgani termoplastni termomekanik ko'rsatkichlariga qarab belgilanadi. Ekstruder silindri xarorati 10 —30°S dan yuqori bo'lishi kerak. Kallakni harorati ekstruder silindri xaroratidan 20 — 40°S yuqori bo'lishi tavsiya etiladi. Masalan, past zichlikka ega bo'lgan polietilendan parda olishda silindr xarorati 110—130°S bo'lsa shakllovchi kallakni xarorati 130— 170°S ni tashkil qiladi.

Ekstruderni unumdorligi (Q) va bosimni kallakda pasayishi (ΔR) shnekni xar xil tezligida quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$Q = K_y * \frac{\Delta R}{r_k};$$

bu yerda: r_k — suyuqlanmani kallakdagi qovushqoqligi, K_u - shnek kanalidagi tezlik gradienti.

Yuqorida ko'rsatilgan ekstruderni ishlash jarayoni bilan bir qatorda ekstrudatni sifatini (ekstrudatni kattalashishi-shishish darajasi); ekstrudatni tortilish darajasi, varaqni qalinligi aniqlanadi.

Vazifa: Parda, varaq olishda buyum xossalari texnologik ko'rsatkichlarni ta'sirini o'rganish va olingan buyumni fizik -mexanik xossalari aniqlash.

ADABIYOTLAR

1. «Praktikum po texnologii pererabotki plastmass» pod red. B.T. Vinogradova i G.S. Golovkina, «Ximiya»,1980y. 39-50 betlar.
2. «Pererabotka plastmass» Spravochnoe posobie L. «Ximiya» 1985 g. 193 -224 betlar.
3. V.E.Gul., M.S. Akutin. «Osnovy pererabotki plastmass», M.: «Ximiya», 1985, str. 216-223.

№5 LABORATORIYA ISHI

MAVZU: BOSIM OSTIDA QUYISH USULI BILAN BUYUM OLIISH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH VA OLIGAN BUYUMNI XOSSALARINI ANIQLASH.

Bosim ostida quyish usuli bilan turli markali termoplastlardan yuqori sifatli va aniq o'lchamli turli tuman buyumlar olish mumkin.

Bosim ostida quyish jarayoni amalda yuqori unumdorlikka ega to'liq avtomatlashtirilgan jixozlarda olib boriladi. Bu usul xom-ashyoni mashina silindrida isitilib, yuqori qovushqoq oquvchan

xolatga o'tkazilgandan so'ng bosim orqali shakllovchi qolipga (qolip yopiq xolatda bo'ladi) maxsus quyish kanallar orqali yuborishga asoslangan.

Bu jarayonni intruziya va injeksiya kabi turlari uchray turadi.

Bosim ostida quyish usuli termoplastik avtomatlarda 3 - 5 razryadli quyuvchi mutaxassis ishlaydi.

Keng ko'llaniladigan termoplastiklar texnologik xossalari quyidagicha: polimer suyuqlanmalarini oquvchanlik ko'rsatkichi, rang berish, ikkilamchi xom - ashyo bilan aralashtirish, nam bo'lsa quritish va granular o'lchamini aniqlash.

Qayta ishlanadigan materialda xamma vaqt pasport bo'lishi kerak. Pasportdan uning asosiy tasnifi va uni davlat standartlariga mosligi aniqlanadi. Shakllash jarayoniga quyidagi ko'rsatkichlar kiradi: suyuq materialni purkash xajmi, purkash vaqti, quyish bosimi, xom-ashyo xarorati, bosim ostida ushlab turish vaqti, qolip xarorati, buyumni geometrik shakli va boshqalar.

Shakllangan buyumni u qaysi sharoitda ishlatilishga (ekspluatatsiya qilishga) qarab fizik-mexanik va boshqa xossalari aniqlanadi.

I. Materiallar: past zichlikli polietilen, yuqori zichlikli polietilen, polipropilen, stirol sopolimerlari.

Stirol sopolimeri gigroskopik bo'lganligi tufayli ular oldindan 80 - 100 °S da, vakuum quritish shkafida 2 - 3 soat davomida quritiladi. Quritilgan sopolimerda namlik 0,05% dan yuqori bo'lmasligi kerak.

II. Kerakli uskuna va jixozlar: bosim ostida quyish mashinasi sifatida 16 - 125 sm³ xajmda purkash qobiliyatiga ega bo'lgan jixoz qo'llaniladi. SHuningdek kurakcha olish uchun moslangan qolip va boshqa qolipdan (kurakcha qirqib olish imkoniyati bo'lgan buyumdan) foydalanish mumkin.

Asboblar: maxsus cho'ziluvchanligini aniqlovchi aobob (разъёмная машина с усилием не менее 500 kgs) qo'llaniladi.

Texnologik davr davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\tau_s = \tau_{\text{mash}} + \tau_{\text{texn}}$$

bu yerda; τ_{mash} — mashina vaqti, s; τ_{texn} — texnologik vaqt

$$\tau_{\text{mash}} = \tau_{\text{yopilish}} + \tau_{\text{purkash}} + \tau_{\text{ochilish}}$$

bu yerda: τ_{yopilish} - qolipni yopilish vaqti, s; τ_{purkash} - purkash vaqti, s;

τ_{ochilish} - qolipni ochilish vaqti, s.

τ_{mash} — bosim ostida quyish mashinasini pasportidan olinadi.

τ_{texn} - termoplastni qolipda qotish (sovush) vaqti va u quyidagicha aniqlanadi.

$$\tau_{\text{texn}} = \tau_{\text{b.u.t.}} + \tau_{\text{bosimsiz}}$$

bu yerda : $\tau_{\text{b.u.t.}}$ - bosim ostida ushlab turish vaqti, s; τ_{bosimsiz} — bosimsiz ushlab turish vaqti, s.

Vazifa: I. quyish mashinasini texnik ko'rsatkichlari bilan tanishish:

konstruktsiyasi va undagi ayrim tarmoqlarini bir-biri bilan bog'liqligi;

purkash miqdori va silindr zonalari bo'yicha /xaroratni nazorat qilish: quyish bosimi, qolipni yopilishi, quyish vaqti va xokazolar/.

11. Olingan kurakcha yoki buyumdan qirqib olingan kurakcha o'lchamlarini aniqlash va uni fizik-mexanik xossalari aniqlash.

ADABIYOTLAR

1. «Praktikum po texnologii pererabotki plastmass» Pod red. V.M.Vinogradova M. «Ximiya» 1973g. 24 — 38 betlar.
2. «Pererabotka plastmass» spravochnoe posobie L. «Ximiya» 1985 105-146 betlar.
3. «Primeneniye plasticheskix mass» pod red. Kamenena ye.I. i dr. Izd — vo «Ximiya» 1985g.

№ 6 LABORATORIYA ISHI

MAVZU: ROTATSION SHAKLLASH VA PUFLASH USULLARI BILAN BUYUM OLISH TEKNOLOGIYASINI O'RGANISH.

Rotatsion shakllash — bu kukun yoki pasta xolatdagi termoplastlardan ichi bo'sh, xajmi katta bo'lgan buyum ishlab chiqarishda ko'llaniladigan usuldir.

Buyum olish usuli quyidagilardan iborat: aniq bir miqdordagi termoplast kukun ichi bo'sh metall qolipga solinib, og'zini maxkam bekitib, uni ikki o'q atrofida aylantiriladi. Qolip isitiladi, isitish xarorati polimerni suyuqlanma xoliga kelishi bilan belgilanadi. Qolipni aylanish natijasida material, markazdan qochirma kuch orqali qolip devoriga bir tekisda taqsimlanadi, zichlanadi va ichki shaklni egallaydi.

Rotatsion shakllash usuli bilan buyum olish uchun PVX, PZPE va YUZPE va boshqalar qo'llaniladi.

Rotatsion shakllash usulini boshqa ichi bo'sh buyumlar olishdagi usullardan quyidachiga afzalliklari bor: katta o'lchamli buyum olish oson; buyum devori qalinligi tekis bir xilda; amalda chiqindi yo'q desa bo'ladi; jixoz narxi arzon; iqtisodiy samaradorligi yuqori.

Asosii kamchiligi: shakllanish davri ko'p vaqt talab etadi; buyum zichligi boshqa usul bilan olingan buyumdan kam, buyum o'lchamlari juda xam aniq emas. Rotatsion shakllash usuli bilan quyidagi buyumlarni olish mumkin: asbob detallari, kanistrlar, katta xajmdagi baklar (xajmi 50.000 litrgacha va devor kalinaligi 16 mm gacha).

Rotatsion shakllash usuli maxsus jixozda olib boriladi, shakllashda sodir bo'ladigan jarayonlar: — kukunni qolipini ichki devorida bir tekisda taqsimlanishi, isitish — termoplastni oquvchan xolatga o'tkazish, suyuqlanma zichlashtirish sovuq va buyumni ajratib olish. Qolip ichida suyuqlanma adgezion va markazdan qochirma kuch tufayli qolipda shakllanadi.

Texnologik parametrlarga quyidagilar kiradi: qolipni aylanish tezligi, isitish vaqti, sovuq vaqti, isitish xarorati.

Olingan buyumdan maxsus kurakcha yoki boshqa o'lchamli namuna olib uni fizik - mexanik xossalari aniqlanadi.

Vazifa: Polietilen kukunidan «Sovplastital» qo'shma korxonasi buyum olish, texnologik rejim va olingan buyumni fizik — mexanik xususiyatlari aniqlash.

ADABIYOTLAR:

1. «Основы технологии переработки пластмасс» pod.red. V.N. Kuleznyova i dr. M. "Ximiya" 1995 g. 427-429 betlar.
2. V.E.Gul., M.S. Akutin. «Основы переработки пластмасс», M.: «Ximiya», 1985, str. 273-276.

II. MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI

Talaba mustaqil ta'limni o'zlashtirishda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;

tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;

reyting baholashlarga tayyorlanishi;

amaliy ishdan oldin nazariy tayyorgarlik ko'rishi, vazifaning hisob-chizma ishlarini bajarib, hisobotni rasmiylashtirish;

nazorat qiluvchi testlar tizimlari bilan ishlash;

talabaning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;

masofaviy (distansion) ta'lim;

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va xajmi

Ishchi o'quv dasturining mustaqil ta'limga oid bo'lim va mavzulari	Mustaqil ta'limga oid topshiriq va tavsiyalar	Bajarilish muddatlari	Hajmi (soatda)
Polimerlarni qayta ishlash sanoatining holati va uning rivojlantirish istiqbollari.	Polimerlarni qayta ishlash sanoatining holati va uning rivojlantirish istiqbollari haqida tushunchalar.	Semester davomida	4
Buyum olish usullarini tasnifi.	Buyum olish usullarini tasnifi haqida tushunchalar.	Semester davomida	4
Polimer kompozitsiyasining tayyorlash texnologiyasi.	Polimer kompozitsiyasining tayyorlash texnologiyasi haqida tushunchalar.	Semester davomida	4
Polimerlarni texnologik xossalari.	Polimerlarni texnologik xossalari haqida tushunchalar.	Semester davomida	4
Polimerlardan olingan buyumlarni ekspluatatsion xossalari.	Polimerlardan olingan buyumlarni ekspluatatsion xossalari haqida tushunchalar.	Semester davomida	6
Har xil hajmga ega bo'lgan buyumlar olish texnologiyasi.	Har xil hajmga ega bo'lgan buyumlar olish texnologiyasi haqida tushunchalar.	Semester davomida	6
Rezina aralashmasidan shina olish texnologiyasi.	Rezina aralashmasidan shina olish texnologiyasi haqida tushunchalar.	Semester davomida	6
Jami:			34

III. GLOSSARIY

«**Texnologiya**» - tushunchasi fanga 1872 yilda kirib keldi va yunoncha «texnos»-hunar, sanʼat, «logos»-fan, soʻzlaridan olingan boʻlib, «hunar fani» maʼnosini anglatadi.

Reologiya – polimerlarni oquvchanligini urganadigan fandır.

Kompozitsion materiallar – ikki yoki undan ortiq komponentdan tashkil topgan moddalar.

Termoplast – bir necha marta termik qayta ishlash imkoniyatini beradigan polimer materiallari.

Elastomer – elastiklik xususiyatlari yuqori boʻlgan va qaytar deformatsiyaga ega boʻlgan rezinalar.

Polietilen, polipropilen, polivinilxlorid – sintetik yuqori molekularli birikmalar.

Kompozitsiya tarkibi – kompozitsiyani tashkil qilgan komponentlar.

Toʻldiruvchi – PVX kompozitsiyasi tarkibiga uning fizik va kimyoviy xossalarni yaxshilash va asosiy xom ashyoni iqtisod qilish uchun qoʻshiladigan poroshoksimon moddalar.

Plastifikator – polimerlarni elastiklik xususiyatlarini oshiradigan moddalar

Qotiruvchi – polimerlarni qolipga tushgandan sung uni shaklini saqlab qolish maqsadida (masalan, koʻpikpolimerlar) tezda qotirish maqsadida qushiladigan moddalar.

Stabilizatorlar – polimer materiallarining mustahkamligi, termik barqarorligi, rangining barqarorligi va boshqa xususiyatlarini oshirish maqsadida qushiladigan moddalar.

Aralashtirgich - kompozitsion polimer materiallar tayyorlashda qoʻllaniladigan har xil konstruksion tuzilishga ega boʻlgan aralashtirgich.

Quritish - polimer xom ashyo va materiallarining tarkibidan namlikni chiqarib yuborish uchun qoʻllaniladigan texnologik jarayon.

Eritish – turli xil moddalarni maqsadli (qaerda va qanday eritib ishlatilishiga qarab) tayyorlab olishda qoʻllaniladigan kimyoviy usullardan biri.

Granullash – polimer xom ashyolarini ishlatishga qulay boʻlishi, yoʻqolishlarning kam boʻlishi, atrof-muhitni ifloslantirmasligi (changlanmasligi), transportirovkaning oson boʻlishi uchun oʻlchami 3-4 mm li qilib olinadi.

Tabletkalash – polimer xom ashyolarini qayta ishlash qulay boʻlishi uchun tabletk holiga keltirib olish usulidir.

Oldindan qizdirish - polimer xom ashyolarini qayta ishlashdan oldin uning tarkibidagi namlikni yoʻqotish va destruksiyani oldini olish uchun qilinadigan texnologik tadbirlar.

Solishtirma hajm - Material egallagan hajm uning massasiga nisbati solishtirma hajm deb ataladi.

Hajmiy massa - hajm birligiga toʻgʻri kelgan massa hajmiy massa deb ataladi.

Suv shimlanuvchanlik - maʼlum haroratda va vaqt mobaynida suv ichida turgan biror namunaga shimdirilgan suv miqdoridir.

Polimerlarning oquvchanligi - oquvchanlik materialning maʼlum haroratda va bosim ostida oqib qolipni toʻldirish qobiliyatidir.

Zichlanish koeffitsienti - maʼlum miqdordagi qoliplanadigan massani qoliplash vaqtida uning hajmining oʻzgarishini xarakterlaydi.

Issiqlikka chidamlilik - polimer materiallarning yuk taʼsirida oʻzining mexanik puxtaligini yoʻqotadigan eng yuqori harorat tushuniladi. Bunda ularning strukturasi hech qanday kimyoviy oʻzgarish roʻy bermaydi.

Siqilishga sinash - namunalarining sinib tushganga qadar siquvchi kuchlar taʼsiriga qarshilik koʻrsata olishi qobiliyati plastmassalarning siqilishiga boʻlgan mustahkamlik chegarasi deb ataladi.

Statik egilishga sinash - materiallarning eguvchi nagruzka taʼsiriga qarshilik koʻrsata olish qobiliyati statik egilishga mustahkamlik deb ataladi. Bu chegaradan oʻtgandan soʻng namuna sinib ketadi.

Elastiklik moduli (Ye) - materialning deformatsiyaga qanday qarshilik koʻrsata olishini ifodalaydi.

Ekstruziyalash - termoplastik polimerlarni har xil profilga ega boʻlgan teshiklar orqali uzluksiz siqib chiqarish va uni sovutish ekstruziyalash deb ataladi.

Plastikatsiya – polimer xom ashyosini tashqaridan beriladigan issiqlik yordamida yuqori elastik yoki qovushoq-oquvchan holatga oʻtish jarayonidir.

IV. ILOVALAR

4.1. Testlar

POLIMERLARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI

fanidan test savollari

1. Kalandrlash usuli bilan qanday turdagi polimer xom-ashyolarini qayta ishlash mumkin?

- A) Polipropilen.
- B) Polivinilxlorid.
- C) Polistirol
- D) Poliamid.

2. Polimer kompozitsiyalari nima?

- A) Ikki va undan ortiq komponentlardan tashkil topgan polimer moddasi kompozitsion polimerlar deyiladi.
- B) Faqat bir xil monomerlardan tashkil topgan polimer moddasi kompozitsion polimerlar deyiladi.
- C) Tarmoqlangan makromolekulali polimerlar kompozitsion polimerlar deyiladi.
- D) Yuqori haroratlarga bardoshli bo'lgan polimerlar kompozitsion polimerlar deyiladi.

3. Plastifikatorlarning vazifasi nimadan iborat?

- A) Polimer materialini qotirish uchun xizmat qiladi
- B) Polimer materialining elastiklik xususiyatini oshiradi
- C) Polimer materialini elektr utkazuvchanlik xususiyatini oshiradi
- D) Yuqoridagilarning barchasi to'g'ri

4. Polimerlanish darajasi 500 gacha bo'lgan birikmalar qanday nomlanadi?

- A) Polimerlar.
- B) Oligamerlar.
- C) Quyimolekulyar.
- D) Sopolimerlar.

5. Plastmassalarning issiqlik-fizik xossalari deganda nimani tushunasiz?

- A) Polimer materialining qanday issiqlik chegarasida ishlay olish qobiliyati.
- B) Polimer materialining qovushoqlik darajasi.
- C) Polimer materialining deformatsion xossalari.
- D) Polimer materialining qanday sovuqlik chegarasida ishlay olish qobiliyati.

6. YumB larni nur ta'sirida parchalanishi qanday ataladi?

- A) Termik destruksiya.
- B) Fotodestruksiya.
- C) Hidroliz.
- D) Mexanik destruksiya.

7. Kalandrlash jarayoni nima?

- A) Barcha polimer turlarini aylanib turgan vallar orasidan o'tkazib buyum olish jarayoni tushuniladi.
- B) Asosan polivinilxlorid kompozitsiyasini aylanib turgan vallar orasidan o'tkazib buyum olish jarayoni tushuniladi.
- C) Faqat reaktoplast polimerlarni aylanib turgan vallar orasidan o'tkazib buyum olish jarayoni tushuniladi.
- D) Tolali polimerlarni aylanib turgan vallar orasidan o'tkazib buyum olish jarayoni tushuniladi.

8. Ekstruderning asosiy qismlarini ayting.

- A) Material silindri va shnek
- B) Shakllovchi kallak (golovka) va reduktor
- C) Qizdiruvchi elementlar
- D) Stanina

9. Ekstruder material silindrining zonalari nechta bo'ladi?

- A) 4 ta
- B) 5 ta

- C) 6 ta
- D) 7 ta

10. Polivinilxlorid smolasida qanday haroratdan keyin destruktiv jarayonlar boshlanadi?

- A) 100⁰C dan keyin
- B) 120⁰C dan keyin
- C) 140⁰C dan keyin
- D) 180⁰C dan keyin

11. Shakllovchi kallak (golovka) ning asosiy qismlarini ayting.

- A) Mundshtuk va dorn
- B) Qizdiruvchi elementlar
- C) Dornni tutgich
- D) Havoyuruvchi kanal

12. Polietilenni qayta ishlashda ekstruder silindrining 1-zonasida harorat qancha bo‘ladi?

- A) 100⁰C
- B) 125⁰C
- C) 160⁰C
- D) 170⁰C

13. Polietilenni qayta ishlashda ekstruder silindrining 6-zonasida harorat qancha bo‘ladi?

- A) 140⁰C
- B) 180⁰C
- C) 200⁰C
- D) 220⁰C

14. To‘g‘ri nomlangan ekstruder shneki zonalarining nomlarini ayting.

- A) Yuklanish, gomogenlanish, siqish va qolipga chiqarish zonasi.
- B) Yuklanish, siqish va qolipga chiqarish zonasi
- C) Gomogenlanish, yuklanish, siqish va qolipga chiqarish zonasi
- D) Siqish va qolipga chiqarish zonasi

15. Oquvchanlik ko‘rsatkichini (indeksini) aniqlashda ekstruzion silindrning diametri qancha bo‘ladi?

- A) 5 mm
- B) 4 mm
- C) 3 mm
- D) 2 mm

16. Truba ishlab chiqarish texnologik liniyasining ketma-ketligini ayting.

- A) Ekstruder – vanna – tortuvchi qurilma – o‘lchovchi moslama – qirquvchi qurilma – qabul qiluvchi qurilma.
- B) Ekstruder - tortuvchi qurilma – vanna– o‘lchovchi moslama – qirquvchi qurilma – qabul qiluvchi qurilma.
- C) Ekstruder - tortuvchi qurilma – qirquvchi qurilma – vanna– o‘lchovchi moslama – qabul qiluvchi qurilma.
- D) Ekstruder – vanna — o‘lchovchi moslama- tortuvchi qurilma – qirquvchi qurilma – qabul qiluvchi qurilma.

17. Polietilendan truba olishda polimer suyuqlanmasining shakllovchi kallakdagi bosimi qanchagacha bo‘lishi mumkin?

- A) 15 MPa
- B) 30 MPa
- C) 35 MPa
- D) 40 MPa

18. Vodoprovod tarmoqlari uchun ishlatiladigan trubalar olishda xom-ashyo tarkibiga (granulaga) yorug‘lik stabilizatorlari — qurum (chernaya saja) qancha miqdorda qo‘shiladi?

- A) 1,5 -1,7 % miqdorda qo‘shiladi
- B) 2-2,5 % miqdorda qo‘shiladi

- C) 3-3,8 % miqdorda qo‘shiladi
- D) 3,9-4,3 % miqdorda qo‘shiladi

19. Ikki shnekli ekstruderlar qanday turdagi polimerlarni qayta ishlashga muljallangan?

- A) Polietilenni
- B) Poliamidni
- C) Polipropilenni
- D) Polivinilxloridni

20. Bosim ostida quyish usuli bilan og‘irligi qancha miqdorgacha bo‘lgan buyumlar olish mumkin?

- A) Bir necha grammdan tortib bir necha kilogrammgacha bo‘lgan, devor qalinligi 1-20 mm gacha bo‘lgan buyum olish mumkin.
- B) Bir necha grammdan tortib bir necha kilogrammgacha bo‘lgan, devor qalinligi 1-2 mm gacha bo‘lgan buyum olish mumkin.
- C) Bir necha grammdan tortib bir necha kilogrammgacha bo‘lgan, devor qalinligi 1-50 mm gacha bo‘lgan buyum olish mumkin.
- D) Bir necha grammdan tortib bir necha kilogrammgacha bo‘lgan, devor qalinligi 1-60 mm gacha bo‘lgan buyum olish mumkin.

21. Bosim ostida quyish mashinasi asosan necha qismdan iborat?

- A) Ikki qismdan iborat: plastikatsiya mexanizmi va shakl berish mexanizmi.
- B) Ikki qismdan iborat: harakatlanuvchi qism va qo‘zg‘almas qism
- C) Ikki qismdan iborat: diskli uzatma va stanina
- D) Ikki qismdan iborat: diskli uzatma va shakl berish mexanizmi.

22. Termoplast polimerlarni bosim ostida quyish qanday rejimda olib borilishi mumkin?

- A) Purkash
- B) Intruziya va injeksiya.
- C) Vakuumda
- D) Siqib chiqarish

23. Polimerning kirishuvchanligi (usadka) nima?

- A) Issiq qolipdan chiqqan polimer buyumining sovigandan keyingi o‘lchamlarining kamayishi
- B) Polimer materialining tez qoliplanish xususiyati
- C) Polimer materialining o‘z sifati va o‘lchamlarini saqlab qolishi
- D) Polimer materialining tezda qotishi.

24. Polimerlarni bo‘kish darajasi asbob yordamida aniqlanadi?

- A) Tetrometr.
- B) Ariometr.
- C) Nabuxametr.
- D) Dinamometr.

25. Pnevmo vakuum-formalash usulida qanday polimer materiallar qo‘llaniladi?

- A) ABS, PVX, PP, past bosim ostida olingan polietilen (PEVP).
- B) Aminoplastlar
- C) Peaktoplastlar
- D) Fenoplastlar

26. Termoreaktiv plastmassalarning oquvchanlik ko‘rsatkichi (suyuqlanma indeksi) qanday asbobda o‘lchanadi?

- A) Rashig press-qolipida
- B) Ekstruzion plastomer IIRT
- C) Viskozimetrda
- D) Ariometrda.

27. Termoplastik polimerlarning oquvchanlik ko‘rsatkichi (suyuqlanma indeksi) qanday asbobda o‘lchanadi?

- A) Rashig press-qolipida

- B) Ekstruzion plastomer IIRT
 C) Viskozimetrda
 D) Ariometrda.
28. YumB larni molekulyar massasini aniqlashning viskozometriya usuli nimaga asoslangan?
 A) Osmotik bosimni aniqlashga.
 B) qovushqoqlikni aniqlashga.
 C) nur sochilishini aniqlashga.
 D) Diffuzion konstantani aniqlashga.
- 29. Ekstruziyalash jarayoni nima?**
 A) Termoplastik polimerlarni har xil profilga ega bo'lgan teshiklar orqali uzluksiz siqib chiqarish va uni sovutish.
 B) Termoreaktiv polimerlarni har xil profilga ega bo'lgan teshiklar orqali uzluksiz siqib chiqarish va uni sovutish.
 C) Termoplastik polimerlarni press mashinalarda shaklga solish
 D) Fenoplast va reaktoplast larni har xil profilga ega bo'lgan teshiklar orqali uzluksiz siqib chiqarish va uni sovutish.
- 30. Ekstruziyalashning texnologik parametrlariga nimalar kiradi?**
 A) Suyuqlanmaning harorati, kallakdagi bosimi va shnekning aylanish tezligi (chastotasi).
 B) Suyuqlanmaning kallakdagi bosimi va shnekning aylanish tezligi (chastotasi).
 C) Suyuqlanmaning hajmi, qovushqoqligi, kallakdagi bosimi va shnekning aylanish tezligi (chastotasi).
 D) Suyuqlanmaning silindr va kallakdagi harorati, kallakdagi bosimi va shnekning aylanish tezligi (chastotasi).
- 31. Plyonka olish jarayonidagi operatsiyalar ketma-ketligining qaysi biri to'g'ri ekanligini ayting.**
 A) Xom ashyoni tayyorlash va quritish, "yeng"ni olish (formirovaniye), plyonkani baraban orqali o'rash, plyonkaning sifatini aniqlash
 B) Xom-ashyoni oquvchan holatga o'tkazish va uni bir jinsli suyuqlanma hosil qilish (gomogenlash), plyonkani baraban orqali o'rash, plyonkaning sifatini aniqlash
 C) Xom ashyoni tayyorlash va quritish, xom-ashyoni oquvchan holatga o'tkazish, "yeng"ni olish, plyonkani oriyentatsiyalash va sovutish, plyonkani baraban orqali o'rash, plyonkaning sifatini aniqlash.
 D) Xom ashyoni tayyorlash va quritish, "yeng"ni olish, plyonkani oriyentatsiyalash va sovutish, plyonkani baraban orqali o'rash, plyonkaning sifatini aniqlash.
- 32. Gomogenizatsiya nima?**
 A) Plastifikatsion silindrda materialni isitish orqali oquvchan holatga o'tkazish.
 B) Material silindrida massani qolipga siqib chiqarish.
 C) Polimer massasini bir tekisda aralashtirish.
 D) Polimer massasini zichlashtirish.
- 33. Plastikatsiya jarayoni nima?**
 A) Polimer materialiga plastifikatorlar qo'shib, uning elastiklik xossalarini oshirish.
 B) Polimer massasiga tashqaridan issiqlik berib, qovushqoq-oquvchan holatga keltirish.
 C) Polimer massasiga organik erituvchilar qo'shib, uning elastiklik xossalarini oshirish.
 D) Polimer massasini zichlashtirish.
- 34. Bosim ostida quyish texnologik jarayonida qolipni bosim ostida ushlab turish vaqti nimalarga bog'liq?**
 A) Qolipni bosim ostida ushlab turish vaqti berilayotgan bosimni qiymatiga bog'liq..
 B) Qolipni bosim ostida ushlab turish vaqti qolipni katta-kichikligiga bog'liq..
 C) Qolipni bosim ostida ushlab turish vaqti qolipni konstruksion tuzilishiga bog'liq..
 D) Qolipni bosim ostida ushlab turish vaqti berilayotgan haroratga bog'liq.
- 35. Presslash orqali buyum olish uchun qanday turdagi polimer xom-ashyolari qo'llaniladi.**
 A) Kukun (poroshok) holatdagi xom-ashyolar.
 B) Granula va tabletka holatdagi xom-ashyolar.
 C) Granula va pasta holatdagi xom-ashyolar.

4.2. Nazorat savollari

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

«___» _____ 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 – Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 1

- 1.Termoplastlardan buyum olish usullarini sinflash?
- 2.Qaysi plastmassalar granulaga aylantiriladi va uni ahamiyati?
- 3.Kukunsimon to'ldiruvchilar plastmassa qaysi xossasiga ta'siri bor?
- 4.PKM larning asosiy kamchiliklari nimalar?
- 5.Plastmassalarni zarbga chidamligi va qattiqligi qaysi usullar bilan aniqlanadi?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

«___» _____ 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 2

- 1.Qaysi plastmassalar PTR xos va o'lchov birligi?
- 2.Plastmassalarni elektrotexnikada qo'llash uchun qanday xossalarga ega bo'lishi kerak?
- 3Termoreaktiv materiallardan buyum olish usullarini sinflash?
- 4.Qaysi plastmassalar tabletkaga aytantiriladi va nima uchun?
- 5.Tolasimon to'ldiruvchilar plastmassa qaysi xossasiga ta'siri bor?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« » 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 3

1. PKM larning asosiy kamchiliklari nimalar?
2. Termoplastlarning texnologik xossalariga qaysi ko'rsatkichlar kiradi?
3. Termoplastlarni termomexanik egri chizig'i va bu ko'rsatkich bo'yicha buyum olish usullari?
4. Plastmassalarni granulometrik tarkibi qayta ishlash jarayonida qanday rolni o'ynaydi?
5. Plastmassalarni zarbga chidamligi va qattiqligi qaysi usullar bilan aniqlanadi?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« » 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 4

1. Reaktoplastlarning texnologik xossalariga qaysi ko'rsatkichlar kiradi?
2. Qaysi plastmassalar PTR xos va o'lchov birligi?
3. Qayta ishlatiladigan termoplastlarni namligi jarayonga qanday ta'siri bor?
4. Plastmassalarni elektrotexnikada qo'llash uchun qanday xossalarga ega bo'lishi kerak?
5. Polimerlarni kimyoviy turg'unligi nima?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« ____ » _____ 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 5

- 1.PTR orqali buyum olish usulini tanlash?
- 2.Plattmassalarning issiqlikka bardoshligi qaysi usullar bilan aniqlanadi?
- 3.Polimerlarni kimyoviy turg'unligi nima?
- 4.Fraksiya nima va uni valslash va kalandrlashdagi roli?
- 5.Qanday materiallar ekstruder yordamida buyumlarga aylantiriladi?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« ____ » _____ 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 6

- 1.Plattmassalarni cho'zilishga, egilishga, siqilishga qanday qilib va qaysi mashinada aniqlanadi?
- 2.Fraksiya nima va uni valslash va kalandrlashdagi roli?
- 3.Qanday materiallar ekstruder yordamida buyumlarga aylantiriladi?
- 4.Bosim ostida quyish jarayonlarida termoplast va termoreaktivlarda qanday fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi?
- 5.Kalandrlash sxemasi tarkibiga kirgan mashinalar va ularni vazifasi?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« ____ » _____ **2021 y**

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 7

- 1.Kalandrlash usuli bilan qanday buyumlar olinadi?
- 2.«Yeng» puflash usuli bilan plenka olish texnologik sxemasini tushuntirib bering?
- 3.Bosim ostida quyish texnologik prametrlari buyum sifatiga qanday ta'sir etadi?
- 4.Truba olish uchun qo'llaniladigan qolipning tuzilishini tushuntirib bering.
- 5.Qaysi materiallardan vakuum va pnevmo shakllash yo'li bilan buyum olinadi?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« ____ » _____ **2021 y**

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 8

- 1.Kalandrlash sxemasi tarkibiga kirgan mashinalar va ularni vazifasi?
- 2.Polimerlarni ekstruziyalash jarayonining asosiy mohiyati nimadan iborat?
- 3.Bosim ostida quyish jarayonlarida termoplast va termoreaktivlarda qanday fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi?
- 4.Qaysi materiallardan vakuum va pnevmo shakllash yo'li bilan buyum olinadi?
- 5.Rotatsion shakllash bilan puflab shakllashning farqi nimadan iborat?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« ____ » _____ 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 9

1. Kalandrlash usuli bilan qanday buyumlar olinadi?
2. «Yeng» puflash usuli bilan plenka olish texnologik sxemasini tushuntirib bering?
3. Bosim ostida quyish texnologik parametrlari buyum sifatiga qanday ta'sir etadi?
4. Ikki shnekli ekstruderning ishlashi va uning qo'llanilishi?
5. Termoplastik va termoreaktiv materiallarni bosim ostida quyish usuli bilan buyum olishda ularga qanday talablar qo'yiladi?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

«TASDIQLAYMAN»
«Kimyoviy texnologiya»
kafedrası mudiri
U.Panjiyev

« ____ » _____ 2021 y

Muhandislik texnologiyasi fakultetining 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulari birikmalar) ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabalari uchun «Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi» fanidan yakuniy nazorat savollari

Variant № 10

1. Kalandrlashni asosiy texnologik parametrlari nimadan iborat?
2. Truba olish uchun qo'llaniladigan qolipning tuzilishini tushuntirib bering.
3. Bosim ostida quyish uchun PTR qanchani tashkil qilishi kerak, bu ko'rsatkichni ekstruziyalash usuli bilan taqqoslang?
4. Olingan buyum sifatiga shakllash rejimi qanday ta'sir ko'rsatadi?
5. To'ldiruvchilar qanday talablarga javob berishi lozim?

Tuzuvchi:

Sh.Tavashov

4.6. Fan bo'yicha o'quv adabiyotlari, shu jumladan xorijiy adabiyotlar

- 1.«Основы технологии переработки пластмасс» под ред. В.Н.Кулезнёва и В.К.Гусева, Москва, «Химия», 1995 г. с.264-268
- 2.В.Г.Бортников. «Основы технологии переработки пластмасс», Ленинград, «Химия», 1983 г.
- 3.М.Ф.Сорокин и др. «Химия и технология пленкообразующих веществ». Москва, «Химия», 1981 г. с.422-439.
- 4.Гуль В.Е., Акутин М.С. "Основы переработки пластмасс" М.,Химия, 1985 г. с.350-356.
- 5.А.Д.Яковлев. «Химия и технология лакокрасочных покрытий», Ленинград, «Химия», 1988 г. с. 9-21, 356-360.
- 6.Г.А.Швецов и др. «Технология переработки пластических масс». Москва, «Химия», 1988, с.487-507.
- 7.Ү.М.Махсудов. «Polimer materiallarni sinashga oid praktikum». Toshkent, «O'qituvchi», 1984 у. 8-22, 27-42 бетлар.
8. «Технология пластических масс». Под ред. В.В.Коршака, Е.В.Кузнецова и др. Москва. «Химия» 1987.
9. Альбом технологических схем. М. «Химия». 1976, стр.5-15.
10. «Основе технологии переработки пластмасс» Бортников В.Г., Казан, 2000.
11. «Практикум по технологии переработки пластмасс» под ред. В.М.Виноградова и Г.С.Головкина. Москва. «Химия» 1981.
12. «Основе технологии переработки пластмасс» под ред. В.Н.Кулезнева и В.К.Гусева. Москва. «Химия» 2004.
- 13.“Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi”, Abdurashidov T.R., Darslik.Toshkent “Musiqqa”, 2010 у.
14. Нанотехнология в ближайшем десятилетии (Прогноз направления исследований)., Под.ред., М.К.Роко Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса М, Учебник. Мир., 2002 г.
15. Переработка пластмасс. практическое руководство, О.Шварц, Ф.В.Эбелинг, Б.Фрут, М.:Профессия, 2005 г.
16. Методы исследования структуры и свойств полимеров, Аверко-Антонович Ю., И., Бикмулин Р., Т., Казань, 2002 г.
17. ”Химия и технология лакокрасочных покрытий”, Яковлев. А.Д., Учебник. Ленинград, “Химия”., 1989 г.
18. ”Основы технологии переработки пластмасс”, Бортников В.Г., Учебник. Ленинград, 1983 г.
- 19.Polimer qurilish materiallari texnologiyasi asoslari, Ү.М.Махсудов, О'qituvchi, 1984 у.

INTERNET MANZILLARI

- 1.<http://www.Ziyonet.uz>.
- 2.<http://www.nirhtu.ru/index>. мхти.
- 3.http://www.mgup.mogilev.by/kafedra_htvs.htm.
- 4.<http://www.chem.msu.su/rus/chair/vms/welcome.html> МГУ
- 5.http://www.nirhtu.ru/index.php?option=com_content&task=section&id=16&Itemid=22 мхти
- 6.<http://www.stroy-firms.ru.articles/153htm>
- 7.<http://urozhayna-gryadka.narod.ru>
- 8.<http://www.mineraltrading.ru/content/view/5/>
- 9.http://himtrad.ru/kaliy_hloristiy_k40
- 10.<http://www.google.ru>