

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

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR VA GEOGRAFIYA FAKULTETI

KIMYO KAFEDRASI

POZILOV ISOQJON NASRIDDIN O'G'LINING

**«POLIEFIR ASOSIDA SUN'IY TOSH OLIH JARAYONLARINI
O'RGANISH» MAVZUSIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Namangan – 2014

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
I bob. ADABIYOTLAR SHARHI.....	7
1.1.To'yinmagan poliefirlarning tarkibi va olinishi.....	7
1.2.To'yinmagan poliefirlardan olinadigan kompozitsion materiallar.....	13
1.3. To'yinmagan poliefirlar asosidagi sun'iy tosh va uni olish jarayonida ishlatiladigan xomashyolar.....	17
1.4.Turli xil mineral va organik to'ldiruvchilar.....	20
1.5.Qotiruvchi, tezlatgich va sekinlatgichlar.....	23
1.6.Rang beruvchi pigmentlar.....	34
1.7.Antiadgezivlar.....	35
1.8.Poliefirlar asosida turli xil sun'iy tosh olishning umumiy texnologiyasi.....	36
II bob. USLUBIY QISM.....	40
2.1.Poliefirning umumiy fizik xossalarini o'rganish: poliefirning zichligi va qovushqoqligini o'rganish.....	40
2.2.Poliefirning qotiruvchilar va tezlatgichlar yordamida o'zgarishini aniqlash.....	41
2.3.Poliefir asosida sun'iy toshlar olish uchun to'ldiruvchi tanlash.....	42
2.4.Poliefir asosidagi sun'iy tosh olish jarayonining harorat ta'sirida o'zgarishini o'rganish.....	43
2.5.Turli antiadgezivlarni qo'llash.....	43
III bob. NATIJALAR TAHLILI.....	45
3.1. Poliefirning fizik-mechanik xossalari va ularning kompozitsion materiallar olishdagi ahamiyati.....	45

3.2. Poliefirning qotish tezligiga ta'sir etuvchi omillar.....	46
3.3.Sun'iy toshni marmartosh to'ldiruvchisi bilan tayyorlab ko'rish.....	48
3.4.Sun'iy tosh va tabiiy toshning fizik va kimyoviy xossalarini solishtirish.....	49
IV bob. POLIEFIR ASOSIDA TOSH OLISH	
JARAYONLARI UCHUN XORIJIY	
INVESTITSIALARNI KIRITISH VA JALB ETISH.....	51
XULOSA.....	61
ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	62

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Ma'lumki biz hozir shiddat bilan rivojlanib, o'zgarishlar va yuksalishlar bo'layotgan zamonda yashayapmiz. Har bir kunimizda yangiliklar bo'lishiga o'rganib qolganmiz. Taraqqiyot shu darajada rivojlanib borayotgan bugungi kunda biror soha yo'qki, u yerda yuqori molekulyar birikmalar ishlatilmasin. Bular xoh sintetik, xoh tabiiy polimerlar bo'lishidan qat'iy nazar ularni ishlatish ko'lami tobora kengayib bormoqda. Shu jumladan to'yinmagan poliefir smolalar asosida olinadigan mahsulotlar turi ham ko'payib bormoqda. Ular asosida olinayotgan kompozitsion materiallar xalq xo'jaligida tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shunday kompozitsion materiallar qatorida, so'nggi vaqtlarda, sun'iy tosh yoki sun'iy marmar ishlab chiqarish va ularning ishlatilish sohalari kengayib bormoqda.

Poliefir smolalar asosidagi sun'iy tosh—hozirgi kundagi bozorda eng zamonaviy va kelajagi porloq, tan narxi arzon tovar hisoblanadi. To'yinmagan poliefir smolalar to'yingan poliefir smolalarga qaraganda har tomonlama afzalliklarga ega va arzon ham. To'yinmagan poliefirlarning o'ziga xosligi shundaki, ulardan tayyorlangan kompozitsion materiallar past bosimda, bosimsiz qizdirilganda yoki xona haroratida ham qotishi mumkin.

Shuni nazardan qochirmaslik kerakki, bizning vatanimiz ham rivojlanayotgan davlatlar qatoriga kiradi va bunday davlat iqtisodida kichik biznes va tadbirkorlik muhim o'rin tutadi. Sun'iy tosh olish texnologiyasiga unchalik ko'p miqdorda sarmoya kiritish shart emas. Uni sex shaklida yuritish mumkin. Lekin ushbu sex bir nechta ish o'rinlarini yaratish imkonini beradi. Ishlab chiqarilayotgan mahsulotga bo'lgan talab ham yuqori. Chunki yurtimizda olib borilayotgan keng ko'lamli qurilish va obodonlashtirish ishlari buni ta'minlaydi. Shu bilan birga ishlab chiqarilayotgan mahsulotdan biz yuqorida sanab o'tgan turli xildagi mahsulotlarni va dekorativ kompozitsiyalarni yasash imkoni borligi ham tadbirkorlik imkoniyatlarini oshiradi. Sun'iy tosh tabiiysiga qaraganda ekologik va gigiyenik jihatdan olib qaraganda ham ancha toza. Oddiy misol, tabiiy

marmartoshda mikrog'ovaklar bo'ladi va bu g'ovaklarga chang o'tirib uning ichida bakteriya va viruslar rivojlanishi mumkin, sun'iy toshda esa bunday kamchilik yo'q[36]. Ushbu faktlar sun'iy tosh olish jarayonlarini o'rganish va uni yo'lga qo'yish naqadar dolzarb ekanini ko'rsatib turibdi.

Mavzuning o'rganilganlik darajasi. 1958-yilda Lyuis Gryuber "Gruber systems Inc" kompaniyasining laboratoriyalaridan birida poliefir smola va anorganik to'ldiruvchi—mayda marmar bo'laklari aralashmasidan yangi qattiq material oldi. Bu qattiq material keyinchalik sun'iy marmartosh nomini oldi. Shu kashfiyotdan keyin yangi material—sun'iy marmar yoki sun'iy toshning tobora keng tarqalishi boshlandi [1,2,37].

BMI ning maqsad va vazifalari. Ushbu BMI ning maqsadi—to'yinmagan poliefir smola asosida sun'iy tosh olish jarayonlaridagi tarkib—to'ldiruvchi, poliefir smola, qotiruvchi, tezlatgichni nisbatini optimallashtirish, qotishni va unga ta'sir etuvchi omillarni optimallashtirish, muqobil antiadgeziv tanlash, jarayonlarni iloji boricha soddalashtirish, yuqoridagilarga amal qilgan holda olingan mahsulotning fizik-kimyoviy xossalarini saqlab qolish.

Qo'yilgan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar hal etiladi:

- 1) To'yinmagan poliefir smolasi uchun eng optimal tezlatgich va qotiruvchi konsentratsiyasi tanlash.
- 2) Qotishga ta'sir etuvchi omillar aniqlanib uni jarayon uchun qulay darajada bo'lishiga erishish.
- 3) Muqobil antiadgezivni tanlash.
- 4) Olingan mahsulotning ba'zi fizik kimyoviy-xossalarini o'rganish.
- 5) Olingan mahsulotga oson ishlov berish yo'llarini o'rganish.
- 6) Mahsulot tan narxini sezilarli kamaytirish.

BMI ning obykti va predmeti. Tadqiqotning obykti sifatida, asosan, xo'jalik turmushimizda keng ishlatadiganimiz—santexnika jixozlari(rakovina, vanna, stol ustiga qoplagichlar, kafel), dekorativ toshlar va plitalar, marmarni imitatsiya qiluvchi buyumlar, to'yinmagan poliefirlar asosida olish mumkin bo'lgan kompozitsiyon materiallar qilib olindi. Poliefirning reologik, fizik-kimyoviy

xossalarining olinayotgan kompozitsiyon materialga ta'sir etishiga katta e'tibor berildi. Shu bilan birga, sun'iy tosh olish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar bo'lgan poliefir turi, qotiruvchi, tezlatgich turlari va konsentratsiyasi, to'ldiruvchi xili va uning kompozitsiyon tarkibdagi ulushi kabilarning ta'siri tadqiq qilindi.

BMI ning ilmiy va amaliy ahamiyati. Ishning ilmiy va amaliy ahamiyati shundaki, kompozitsiyon materiallarni, xususan, poliefir smolalar asosidagi sun'iy toshning olinish va ishlov berish texnologiyasini o'rganishda barcha omillar yig'indisi—poliefir smola turi, harorat, katalizator(qotirgich), tezlatgich, qo'shiladigan bo'yoq pigmentlar, to'ldiruvchi turi va uning massa ulushi kabilarning ta'siri bir butun—yaxlit sifatida tahlil qilindi. Bu omillarning nafaqat texnologik jarayonning borishi va tugashiga ta'siri, shuningdek, olingan kompozitsiyon materialning, mehanik va kimyoviy xossalariga qanday o'zgartirishlar kiritishi ham o'rganildi. To'g'ri sun'iy tosh olish uchun patentlashtirilgan texnologiyalar va tarkiblar mavjud, lekin ishning yangiligi shunda bo'ldiki, harorat va tarkib yanada optimallashtirilgan variatnda taklif qilinib, texnologik jarayondagi muammolar yechimi soddalashtirildi, texnologiya O'zbekiston uchun moslashtirildi va mahalliyashtirildi, mahsulot tan narxi arzonlashdi va iqtisodiy ko'rsatkichlari bo'yicha yutuqlarga ega.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimovning «O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida; xavfsizlikka taxdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari» asarining «Jo'g'rofiy – strategik imkoniyatlar va tabiiy xom ashyo resurslari» bo'limida Respublikamizning boy tabiiy resurslarga ega ekanligi va ulardan ratsional foydalanish masalalari ilgari surilgan. Bu ham o'z navbatida, bizni mahalliyashtirilgan texnologiyalardan foydalanishimizga rag'batlantiradi.

I bob. ADABIYOTLAR SHARHI

1.1.To'yinmagan poliefirlarning tarkibi va olinishi

To'yinmagan poliefirlar nisbatan yangi tipdagi yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, ular texnikada keng ko'lamda ishlatilmoqda. Masalan, ulardan elektro va radiotexnikada quyma izolyatsion materiallar-sementlar, qoplamalar, eng asosiysi yuqori sifatli, reagentlarga nisbatan bardoshli bo'lgan sun'iy tosh tayyorlanadi.[36]

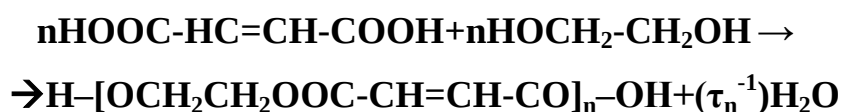
To'yinmagan poliefirlarning o'ziga xosligi shundaki, ularni past bosimda yoki bosimsiz qizdirilganda va xona haroratida ham qotish xossasidir. Ularni bu xossasi poliefirdan o'nlab yangi kompozitsion materiallar olish imkonini yaratadi. Xususan to'yinmagan poliefirlar asosida keyingi paytlarda maishiy texnikada minglab tonna sun'iy tosh olish uchun smolalar ishlab chiqarilmoqda. To'yinmagan poliefirlar biror monomer bilan (ko'pincha stirol bilan) qo'llaniladi. Uning tarkibiga peroksid tipidagi initsiator-qotiruvchi qo'shiladi. Sovuqda yoki qizdirilganda qattiq, erimaydigan holatga keladi. Poliefirlar tarkibida $-CH=CH-$, $CH_2=C(CH_3)_2$ kabi guruhlar mavjud bo'ladi. Aynan mana shu guruhlar hisobiga sistemada mavjud bo'lgan monomer o'rtasida sopolimerlanish sodir bo'ladi. To'yinmagan poliefirlar quyuk yoki qattiq bo'lishi mumkin. Bu dastlabki xomashyoning tayyorlanish sharoitiga bog'liq bo'ladi. Ammo ularga monomer aralashtirilganda bir jinsli qovushqoq suyuqlikka aylanadi[3,4,5].

To'yinmagan poliefirlarni uzoq muddat saqlash faqat ingibitorlar ishtirokidagina amalga oshirish mumkin. Juda ko'p mahsulotlarni tayyorlashdan oldin poliefirlar tarkibiga kukunsimon to'ldiruvchilar qo'shiladi. Ular olinajak kompozitsion materialning fizik-mexanik xossalarini yaxshilaydi.. Shunday qilib, to'yinmagan poliefirlarning asosiy tarkibiy qismlariga chiziqsimon to'yinmagan poliefirlar, quyimolekulyar to'yinmagan birikmalar(monomer, ko'pincha stirol), initsiatorlar va to'latgichlar, ingibitorlar, to'ldiruvchilar va bo'yoq moddalar kiradi[6,7,38].

Chiziqsimon poliefirlar olinishi

Nazariy jixatdan poliefirlar olish mumkin bo'lgan komponentlar juda ko'p bo'lishi mumkin. Ammo amaliy jixatdan faqat ularning ba'zilarigina ahamiyatga ega. Ikki asosli kislotalardan malein, fumar, ftalat, adipin va sebatsinat, bir asosli kislotalardan akril va metakril kislotalar ishlatiladi. Ikki atomli spirtlardan etilenglikol, dietilenglikol, propilenglikol, dipropilenglikol, bir atomli spirtlardan allil spirti ishlatiladi. Poliefirlar to'yinmagan malvin, fumar yoki metakril kislotalarni glikollar bilan yoki to'yinmagan va to'yingan kislotalar aralashmasini (ftalat, adipin va sebatsinat) glikollar bilan kondensatsialash yo'li bilan olish mumkin. Dastlabki homashyo tarkibiga ko'ra to'yinmagan poliefir-maleinat, akrilatlariga bo'linadi.

Poliefir maleinatni hosil bo'lish reaksiyasi, masalan, polietilenglikomaleinatni olinishi quyidagi reaksiya bo'yicha amalga oshadi:



Odatda, polekondensatsiya reaksiyasi natijasida quyimolekulyar polimer hosil bo'ladi. Uning molekulyar massasi 2000-3000 bo'lib, polimerlanish darajasi 15-23ga teng bo'lgan siropsimon suyuqlikdir[3].

Olinadigan poliefir xossalari ishlatilgan kislota va spirtlarning xarakteriga, to'yingan va to'yinmagan ikki asosli kislotalarning nisbatiga, poliefir gruppalarining aktivligiga ya'ni ularning boshqa to'yinmagan birikmalar bilan reaksiyaga kirishish qobiliyati va poliefirning molekulyar massasiga bog'liq bo'ladi. Malein va fumar kislotalar asosida olingan to'yinmagan poliefir xossalari solishtirilganda shu narsa aniqlandiki, fumar kislotasi qotgan smolaga yaxshigina issiqlikka chidamlilik xossasini beradi. Poliefirlarning elastikligini oshirish, polireaktivligini kamaytirish, maqsadida to'yinmagan kislota ekvivalent miqdorda to'yingan-ftalat, adipin yoki sebatsin kislota bilan almashtiriladi. Bu qo'shbog'lar o'rtasidagi masofani uzayishi va tikilishlar chastotasini kamayishi bilan tushuntiriladi[38,39].

To'yinmagan poliefirlarni yana bir asosli kislotalar va kunjut moyi bilan ham modifikatsia qilish yoki qovushqoqligini shu yo'l bilan kamaytirish mumkin. Etilenglikol asosida olingan poliefirlar nisbatan qattiq strukturaga ega bo'lib, ularning qutbsiz erituvchilarda eruvchanligi boshqa glikollar (dietilenglikol, propilenglikol va dipropilenglikol) asosida olingan poliefirlarga qaraganda kamroq bo'ladi. Dikarbon kislotalar tarkibida to'yinmagan kislota miqdorini ortib borishi natijasida olingan mahsulotning issiqlikka chidamliligini oshiradi. Ya'ni deformatsiya boshlanadigan harorat ko'tariladi, qattqlik oshadi, elastiklik kamayadi[8].

To'yinmagan ikki asosli kislotalar va etilenglikoldan olingan poliefirlar (polietilenglikolmaleinatlar) yuqori bikrlilik modulli bilan kompozitsion materiallar –sun'iy marmar olishga imkon beradi. Ularning kamchiligi yuqori qovushqoqlikka egaligi va qator monomerlar bilan aralashmasligidir. Masalan, polietilenglikolmaleinatftalatni (1:0,5:0,5) stirol bilan aralashish chegarasi 25% polietilenglikolftalatni esa o'sha nisbatda aralashish chegarasi 90% ni tashkil etadi[8, 9].

Malein va fumar kislotalarning qo'shbog'ini tutgan poliefirlar boshqa to'yinmagan birikmalar bilan sopolimerlanish reaksiyasiga kirishishi mumkin. Sopolimerlanish reaksiyasi ko'pincha, katta tezlik bilan, olingan monomerlarning tabiatiga bog'liq ravishda qotish bilan amalga oshadi.

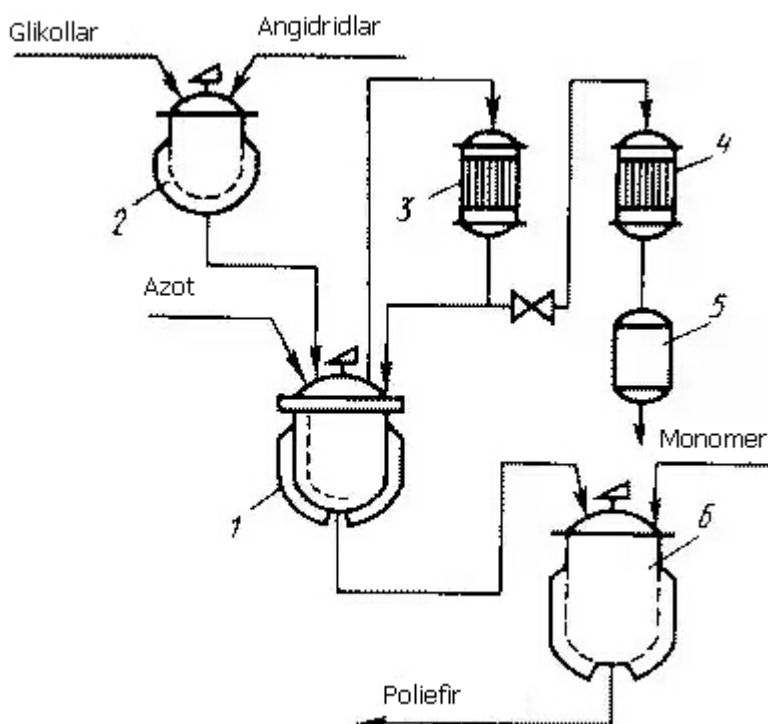
Allil yoki metakril gruppalar tutgan(poliefirakrilatlar) odatda o'zlari polimerlanadi, ammo ular ko'plab monomerlar bilan sopolimerlanishi ham mumkin.

Qotirilgan to'yinmagan poliefirlarning fizik-mexanik xossalari dastlabki olingan poliefirlarning molekulyar massasiga bog'liq bo'ladi. Molekulyar massani ortishi modda xossalarini yaxshilanishiga olib keladi. Ammo ularning monomerlarda eruvchanligi kamayadi. Shuning uchun poliefirlarni nisbatan molekulyar massasi kichik qilib sintez qilinadi[40].

Poliefirmalientlarning qotishi(stirol monomer ishtirokida) peroksid benzoil, metiletilketon, siklogeksil yoki gidroperoksid izopropil benzol initsiatorlari ta'sirida boradi[36].

To'yinmagan poliefir smolalar olish jarayoni zanglamaydigan po'latdan qilingan yoki emallangan, azot yoki CO₂ bilan sovutish uchun barboterlar bilan ta'minlangan reaktorlarda ketadi. To'yinmagan poliefirlarning jelatinaga o'xshab dildiroq hosil qilishini oldini olish uchun polikondensatsiya reaksiyasi inert gazlar(N₂ yoki CO₂) atmosferasida yoki ingibitorlar: aromatik polioksibirikmalar yoki aminlar ishtirokida boradi. Kondensatsiya reaksiyasi shuningdek, keyingi bosqichlarda vaakum yordamida ajratib olinishi mumkin bo'lgan erituvchilarda ham olib borilishi mumkin.

Quyida poliefir smolaning olinish jarayoni keltirilgan



1-Rasm. Poliefir smolalarni olish jarayoni. 1-rektor; 2-aralashtirgich; 3,4-teskari va to'g'ri sovutgichlar; 5-yig'gich; 6-aralashtirgich

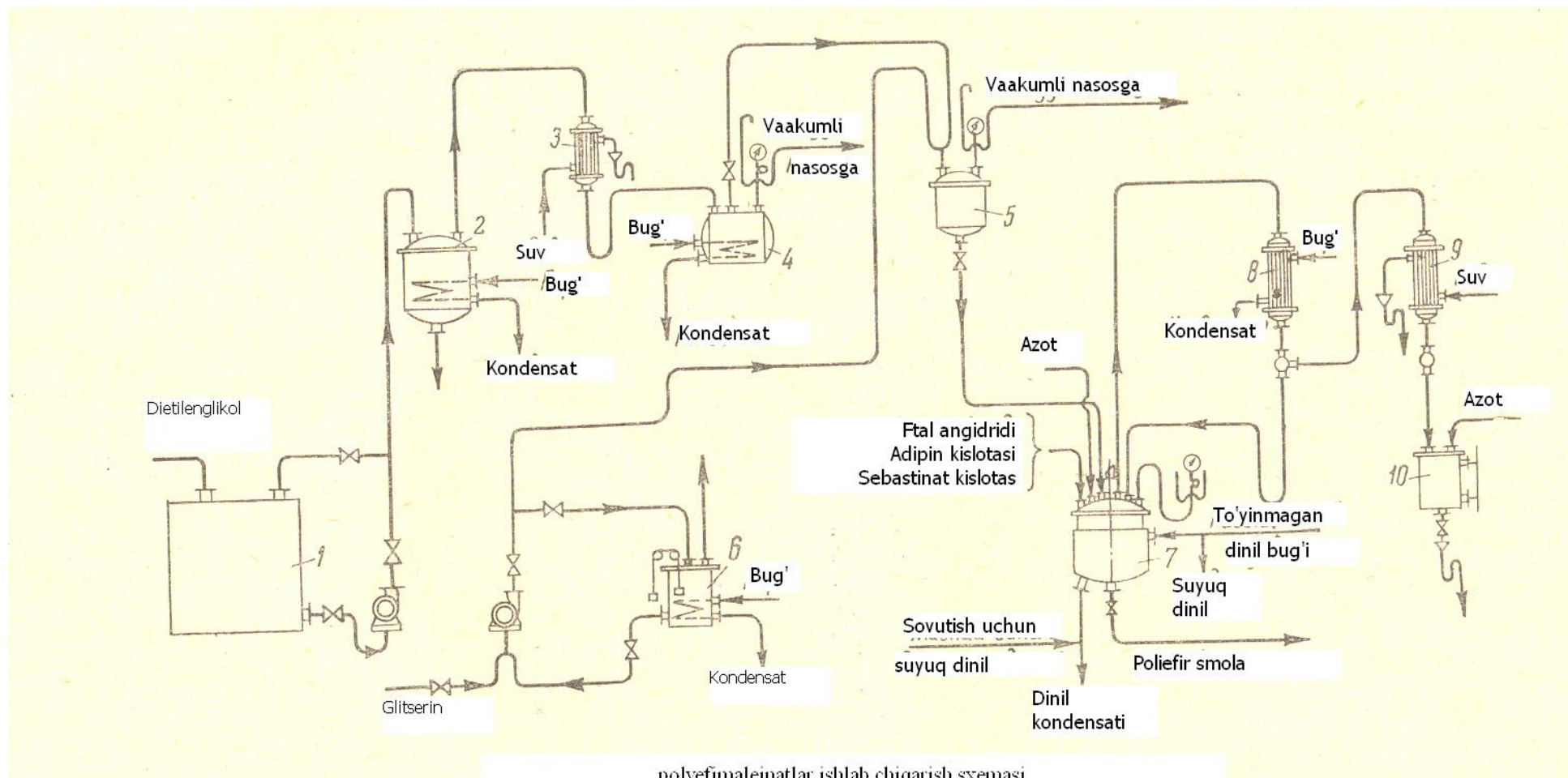
Reaksion aralashma 110-120 C gacha qizdiriladi, shu bilan birga aralashtirilib, azot oqimi kiritilib turiladi. Keyin temperaturani birdaniga 190 C gacha oshiriladi va kondensatsiya jarayoni 130-140 C haroratda 75-80mg/KOH kislota soniga yetguncha olib boriladi. Keyin 2/3 qism miqdorda etilenglikol

kiritiladi. Reksiyon aralashmaning harorati 130-140 C bo'lishi ta'minlanadi, 40-45 mg/KOH kislota soniga yetilgandan so'ng etilenglikolning qolgan qismi kiritiladi. Kislota soni 20mg/KOH ga yetguncha reksiya 130-140 C atrofida olib boriladi. Shundan keyin qizdirish to'xtatiladi, smola 100-110 C gacha sovutilib reaktordan tushirila boshlaydi, shu bilan birga azot purkab turiladi. Tayyor smola salqin joyda saqlanadi.

Saqlanishning kafolatli muddati-3-4 oy[36,41].

Poliefir xossalari faqatgina ma'lum miqdordagi qo'shbog'lar miqdoriga, efir gruppalar soniga, zanjirni aromatik yoki alifatik bo'laklariga, polikondensatsiya darajasigagina bog'liq bo'lmay, tikuvchi agent monomer tabiatiga ham bo'g'liq. Katta miqdordagi ma'lum to'yinmagan birikmalardan faqat ba'zilarigina qo'yilgan talablarga javob beradi. Ular smola bilan aralashish, odatdagi sharoitda yuqori sopolimerlanish reaksiyasiga kirishishi, yuqori mexanik xossalarga ega bo'lgan gomogen qotgan mahsulot hosil qilishi kerak.

To'yinmagan poliefirlarni uzoq muddat saqlash faqat ingibitorlar ishtirokidagina amalgam oshirish mumkin. Juda ko'p mahsulotlarni tayyorlashdan oldin poliefirlar tarkibiga kukunsimon to'ldiruvchilar qo'shiladi. Ular olinajak kompozitsion materialning fizik-mexanik xossalarini yaxshilaydi. Qavatli plastiklar olishda o'ta suyuq kompozitsialar yoki eritmalar ishlatiladi. Shunday qilib, to'yinmagan poliefirlarning asosiy tarkibiy qismlariga chiziqsimon to'yinmagan poliefirlar, quyimolekulyar to'yinmagan birikmalar(monomer, ko'pincha stirol), initsiatorlar va to'latgichlar, ingibitorlar, to'ldiruvchilar va bo'yoq moddalar kiradi.



1-dietilenglikol ombori, 2-haydash kubi, 3,8-teskari sovitgichlar, 4-qabul qilish idishi, 5-dietilenglikol (gliseri) o'lchagich, 6-gliseri ombori, 7-reaktor, 9-kondensator, 10-kondensat uchun idish

2-Rasm. Poliefir smolalarni ishlab chiqarish sxemasi.

1.2. To'yinmagan poliefirlardan olinadigan kompozitsion materiallar.

To'yinmagan poliefirlarning o'ziga xosligi shundaki, ulardan tayyorlangan kompozitsion materiallar past bosimda, bosimsiz qizdirilganda yoki xona haroratida ham qotishi mumkin. To'yinmagan poliefirning bu xossasi undan o'nlab yangi kompozitsion materiallar olish imkonini yaratadi.

Kompozitsiyon materiallar—(lotin tilidan “compositio”-tarkib) ko'p komponentli materiallar, ular bog'lovchi smola va to'ldiruvchilardan iborat bo'lib, ulardan texnologik maqsadlardan ishlatiladigan turli materiallar olish mumkin. [36,38]

Quyidagi jadvalda sanoatda ishlab chiqariladigan tayyor to'yinmagan poliefirlar va ularning kompozitsiyon materiallar olishdagi qo'llanilish sohalari keltirilgan[40,42].

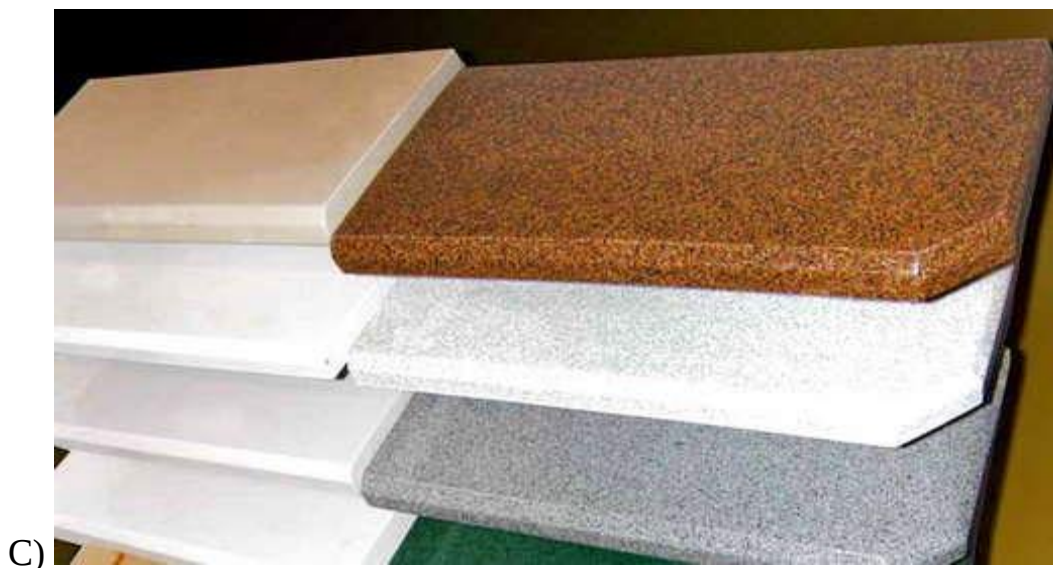
1-jadval. Poliefir smolalar markalari va ularning sanoatda turli maqsadlarda ishlatilishi

Poliefir nomenklaturasi	Tarkib		Qo'llanilishi
	Kimyoviy tarkib	Erituvchilar	
ПН-1 Poliefir smolasi ГОСТ 27952	To'yinmagan poliefir	Stirol	Umumiy qo'llashga mo'ljallangan ortohtalat smolasi.
ПН-1 VT Poliefir smolasi ТУ 2226-096-05758799-2003	To'yinmagan poliefir	Stirol	Umumiy qo'llashga mo'ljallangan Jadallashtirilgan tiksotrop ortohtalat poliefir smolasi
ПН-609-21M Poliefir smolasi ГОСТ 27952	To'yinmagan poliefir	Oligoefirakrilat ТГМ-3	Umumiy qo'llanilishga mo'ljallangan, stirolsiz, ekologik toza ortohtalat poliefir smolasi
НПС-9101 Poliefir smolasi ТУ 226-021-05758799-96	To'yinmagan poliefir	Stirol	Changlatish, kontakt shakl berish, o'rash usullari bilan polimerbeton va stekloplastiklar ishlab chiqarish uchun ortohtalat poliefir smolasi
НПС-9501 Poliefir smolasi ТУ 226-024-05758799-97	To'yinmagan poliefir	Stirol	Changlatish, kontakt shakl berish, o'rash usullari bilan benzin va kislotaga chidamli stekloplastiklar ishlab chiqarish uchun izoftalat smolasi.
НПС-9502 Poliefir smolasi ТУ 05758799-033-98	To'yinmagan poliefir	Stirol	Atmosfera ta'siriga bardoshli stekloplastik va polimerlar ishlab chiqarish uchun izoftalat smolasi.
ЭБС-9133 Poliefir smolasi ТУ 05758799-044-99	Vinilefir	Stirol	Ishqor va kislotalarga chidamli stekloplastik olish uchun vinilefir smolasi

HIIC-9107 Poliefir smolasi TY 2226-084-05758799- 2002	To'ynmagan poliefir	Stirol	Sovuq usulda qotadigan kompozitsiyalar uchun smola
HIIC-9108 Poliefir smolasi TY 2226-084-05758799- 2002	To'ynmagan poliefir	Stirol	Avtomobil shpatlevkalari ishlab chiqarish uchun poliefir smola
HIIC-9112 Poliefir smolasi TY 2226-095-05758799- 2003	To'ynmagan poliefir	Stirol	Oz miqdordagi stirol saqlovchi, polimerbetonlar ishlab chiqarish uchun ortoftalat poliefir smolasi
HIIC-9112 "o" Poliefir smolasi TY 2226-095-05758799- 2003	To'ynmagan poliefir	Stirol	Furnitura, tugmalar, sun'iy tosh olish uchun tiniq rangli poliefir smola.

To'ynmagan poliefir smolasi asosida quyma marmar, har-xil santexnika jihozlari, quyma pol va boshqa dekarativ buyumlar tayyorlash oxirgi yillarda juda rivojlanib bormoqda. Bugungi kunda O'zbekiston va MDH davlatlari hududida joylashga har bir xonadonda qayd etilgan poliefir asosida olingan turli mahsulotlar mavjuddir. Boshqacha qilib aytganda, o'rganilayotgan to'ynmagan poliefir smolasi asosida turli kompozitsiyon materiallar ishlab chiqarish, yangi mustaqil biznes uchun ham to'la asos bo'la oladi. Chunki ayni mana shu sohaga kam investitsiya kiritib yuqori rentabellikka erishish mumkinligi to'grisida internetda juda ko'p ma'lumotlar e'lon qilinmoqda.





3-Rasm. Poliefir smola asosidagi sun'iy tosh. A)Kafellar; B)Stol usti qoplamasi; C) Turli plitalar

Bularga tipik misol qilib, quyma marmarni olish mumkin.

Xo'sh, quyma marmar nima, tarkibida qanday, moddalar bor, ularni qanday nisbatlarda va qanday ketma-ketlikda solinadi. Ularni ishlab chiqarish texnologiyalari murakkabmi, ilmiy hajmdormi, yoki juda sodda bo'lganligi uchun ham uning rentabelligi yuqorimi, degan savollar tug'ilishi tabiiydir.

Ularga javob berishdan oldin shuni aytish joizki, aytilgan mahsulot sanitar-gigienik talablarga javob beradigan, ekologik jixatdan toza va xavfsiz mahsulot hisoblanadi.

Sun'iy marmar tarkibidagi asosiy bo'glovchi kimyoviy birikma bu-to'yinmagan poliefir smolasi bo'lib uning tarkibida poliefir va stirol monomeri bo'ladi. Monomer miqdori deyarli 35 % ni tashkil etadi. Tayyor kompozitsiya qotgandan so'ng zararsiz holatga keladi[37].



a)



b)



c)



d)



e)

4-Rasm. Sun'iy tosh asosida olingan turli santexnika buyumlari. a) Rakovina; b), c) stol usti qoplagichi; d) Vanna; e) Oshxona stoli.

1.3.To'yinmagan poliefirlar asosidagi sun'iy tosh va uni olish jarayonida ishlatiladigan xomashyolar

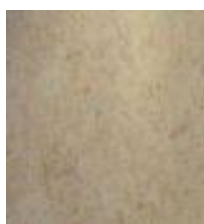
1958-yilda Lyuis Gryuber “Gruber systems Inc” kompaniyasining laboratoriyalaridan birida poliefir smola va anorganik to'ldiruvchi—mayda marmar bo'laklari aralashmasidan yangi qattiq material oldi. Bu qattiq material keyinchalik sun'iy marmartosh nomini oldi. Shu kashfiyotdan keyin yangi material—sun'iy marmar yoki sun'iy toshning tobora keng tarqalishi boshlandi. Sun'iy marmartoshni tabiiy marmartosh bilan taqqoslaganda uning afzalliklar yaqqol ko'rinadi: sun'iy marmartosh ancha yengilroq, ishlov berish va montaj qilish oson, qoplangan yuzani agressiv vositalardan ham himoya qila oladi. Sun'iy marmartosh tabiiysidan ko'ra ancha arzonroq bo'lishi bilan birga ekologik toza hamdir. O'zining mustahkamligi va yengilligi bois sun'iy marmartoshni ishlash qiyin bo'lgan joylarda ham murrabroq shakllarga solib ishlatilishi mumkin. Sun'iy tosh olish jarayonida turli xil to'ldiruvchilarni qo'llash uni turli yarimqimmatbaho toshlar(opal,kvars, oniks)ga va shuningdek daraxt va oyna fakturasiga o'xshatishga imkon beradi. Sun'iy toshdan nafaqat dekorativ maqsadlarda shuningdek, vanna, rakovina va oshxona mebellarining qoplamalarini, DVP(древесно-волокнистая плита-daraxt qipig'i va tolalardni qo'shib olinadigan tola) yoki DSP (древесностружечная плита-daraxt qipig'ini fenol-formaldegid smola bilan presslab olinadigan plita) pollarga qoplamalarni yasash mumkin. Chunki sun'iy tosh qalinligini 3 mmdan 20 mm gacha qilib ishlab chiqarish mumkin. Shuningdek yildan-yilga mahsulotlar rang-barangligi ortib borgani sari ularni qo'llash borasidagi yangi g'oyalar ham ortib bormoqda. Sun'iy tosh tabiiysiga qaraganda ekologik va gigienik jihatdan olib qaraganda ham ancha toza. Oddiy misol, tabiiy marmartoshda mikrog'ovaklar bo'ladi va bu g'ovaklarga chang o'tirib uning ichida bakteriya va viruslar rivojlanishi mumkin, sun'iy toshda esa bunday kamchilik yo'q[39,43].

Sun'iy tosh—bu poliefir smola, to'ldiruvchi, initsiator,rang beruvchi pigmentlar, qotiruvchi va tezlatgichdan iborat bo'lgan aralashmadan olinadigan kompozitsiyon

material deyish mumkin. Initsiator tomonidan boshlab beriladigan boshlang'ich reaksiya poliefirning qotishiga sabab bo'ladi buning natijasida to'ldiruvchi bilan u qattiq massa hosil qila boshlaydi. Bir necha soatlik reaksiya jarayonidan keyin qolip ajratib olinadi, olingan mahsulot chetlari tekislanadi, sayqallanadi va biz bilgan sun'iy marmar tosh olinadi. Sun'iy tosh yoki marmar rangi, shakli, qalinligi va teksturasiga ko'ra farq qilishi mumkin. Shuningdek to'ldiruvchi sifatida alyuminiy oksidi, marmar bo'laklari, kvarts, keramik yoki shisha siniqlar, oniks va opal ishlatilib turli xildagi tayyor mahsulotlarni olish mumkin[36,44].

Rangli va teksturali mahsulotni olish sun'iy toshga bezak yoki dizayn berishdagi eng asosiy jarayon hisoblanadi.

Rang va ingridiyentlariga ko'ra sun'iy toshlarni quyidagicha dizaynda bo'lishi mumkin[43].



Sun'iy marmar: Sun'iy tosh olish jarayonida sun'iy marmar atamasi o'zaro almashinadigan termin sifatida ishlatiladi. Lekin shuni nazardan qochirmaslik kerakki, sun'iy tosh olish uchun faqat oxaktosh yoki kalsiy karbonatni qo'shish ularning o'ziga xos dizaynini yaratishda yaxshi samara bermasligi mumkin. Unga yana qo'shimcha boshqa xil to'ldiruvchilarni qo'shib turli naqshlarni chiqarish mumkin.



Sun'iy oniks bu yarim shaffof bo'lgan to'ldiruvchi tarkibi ko'rinib turadigan tosh. To'ldiruvchi sifatida oniks ishlatiladi. U shaffof bo'lgani uchun ba'zi yuzalarni qoplaganda juda yaxshi dekorativ taasurol beradi.



Sun'iy granit tosh hozirda eng ko'p ommalashib borayotgan kompozit material hisoblanadi. Ularning turli xil shakldagi va formadagi kataloglarini ko'rish mumkin. Sun'iy granittoshni tayyorlash uchun turli xil formulalar tobora keng berilmoqda.



Spray granit(tarqatma,purkalgan granit) granit to'ldiruvchilar kam bo'lgan taqdirda tayyorlanadi. Bunda granit qolip bo'ylab 1-2

mm qalinlikda tarqatiladi va oddiy oxaktoshli kompozitsiya bilan to'ldiriladi.



Solid surface(qattiq yuza) asosan oshxona dekoratsiyasida ishlatilishiga qaramay hozirda mehmonxonalar va savdo binolarini qurishda tobora keng ishlatilib kelinmoqda. Uning afzallik tomoni shundaki, uning yuzasini jilvirlab yana yangidek ko'rinishga olib kelish mumkin. U dog' bo'lmaydi, u bezak maqsadlarida kleylanishi, qatlam-qatlam qilinishi, oson kesilishi mumkin.



Teksturali ya'ni naqshli mahsulot olish uchun sun'iy marmardan, granitdan, oniksdan istalgan birini ishlatilishi mumkin.



Ikki xil tonli effekt beradigan mahsulotlarni santexnika maqsadlarida ishlatilishi mumkin.



Yengil marmarni turli yengil massaga ega bo'lgan to'ldiruvchilar qo'shib olish mumkin. Uning massasi 50% gacha yengil bo'lishi mumkin. Uni santexnikada kattaroq o'lchamli vannalar, tog'ora yoki trubalar olishda ham ishlatilishi mumkin.



Yog'och ustida granit. Bu yuqorida aytilgan spray granitga o'xshaydi lekin bunda u mebel yoki oshxona jihozining ustida tarqatilib tayyorlanadi.



Mayda to'ldiruvchilarni qo'llab judayam parash sun'iy tosh qoplamalarini olish mumkin. Va turli jihozlar ustini qoplash mumkin bo'lgan plastinalar olinadi.



Egiluvchan-qayishqoq marmar,granit,oniks. Judayam xaridorgir va rentabelligi yuqori mahsulot. Qo'llanilish sohasi juda keng.

Yuqorida aytib o'tilganidek, Sun'iy toshlar yana o'z qalinligi bilan ham farq qiladi. Har bir qalinlikdagi mahsulot uchun o'z ishlatilish sohasi bor:

- 3mm—devorlarni bezash ishlarida(ichki)

- 6-9mm—katta mehanik va issiqlik ta'siriga uchramaydigan vertikal yuzalarni qoplash uchun.
- 12 mm dan yuqori qalinlik—bunday qalinlikdagi listlarni yuqori kuchlanishga uchraydigan vertikal yuzalarni qoplashda, rakovina, vanna va podokkoniklar, ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Quyidagi jadvalda sun'iy tosh va santexnikada ishlatiladigan boshqa materiallarning o'zaro solishtirilgan xossalari keltirilgan[6,36,37].

2-jadval. Turli materiallarning sun'iy tosh bilan qiyosiy solishtirma jadvali.

Material	Afzalliklari	Kamchiliklar
Tabiiy marmartosh	Mustahkamlik, uzoq foydalanish mumkin yorqin ifodalangan tekstura	Sinuvchanlik,, G'ovaklik(tez ifloslanadi),kuchli kislotalar ta'siriga uchraydi, qayta tiklashga yaramaydi, birxillik kamligi uchun har xil teksturadan foydalanishga to'g'ri keladi, ishlov berishda o'zining chegaralariga ega.
Kafel	Turli shakllarga ega, issiqbardosh.	Mo'rt, qayta tiklab bo'lmaydi, tekis yuzali emas.
Laminat	Universallik, tozalash yengilligi.	Mehanik ta'sirlarga chidamsiz, parash, mo'rt
Daraxt	Yaxshi ifodalangan tekstura, ekologik toza.	Mehanik ta'sirotlarga va namga chidamsiz
Emal qoplama	Rang qamrovi keng, namlikka bardoshli.	Mo'rtlik, siniq va darzlar hosil qilishga moyillik.
Sun'iy tosh	Yuqorida sanab o'tilgan hamma afzalliklarga ega, yuqoridagi kamchiliklardan esa holi.	

1.4.Turli xil mineral va organik to'ldiruvchilar

To'ldiruvchi bu o'zi to'ldirayotgan poliefirda erimaydigan, kompozitsion material hajmini, texnik va optik xususiyatlarini oshirishda ishlatiladigan mayda bo'laklardir. Poliefir kompozitsiyalarda ishlatiladigan to'ldiruvchilar, asosan, anorganik kukunsimon moddalar bo'lib, ular ko'pincha och ranglarda bo'ladi.



Shuningdek, bog'lovchiga nisbatan inert bo'ladi va rang ko'rsatkichi oq pigmentlardan ancha past bo'ladi.

Ular quyidagi maqsadlarda kompozitsiyon materiallarga qo'shib ishlatiladi:

- Mustahkamlik berish(“qovurg'a” hosil qilish);
- Kompozitsiyon materialning mehanik xususiyatlarini yaxshilash(kuchlanish va egilishga chidamlilik, adgezionlik);
- Kompozitsiyon material yaltiroqligini boshqarish;
- Kompozitsiyon material tan narxini tushirish;[36,43]

Poliefir kompozitsiyalarda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan darz ketish va sinish xavfi tolasimon yoki plastinkasimon to'ldiruvchilar ishlatilganda ancha kamayadi. To'ldiruvchining shakli va katta-kichikligi ham kompozitsiyon aralashmaning reologik xossalari ta'sir etadi. Xuddi pigmentlarga o'xshab, to'ldiruvchining kuchli izometrik zarrachalari elektrostatik ta'sir tufayli tiksotrop strukturalarni hosil qiladi[10,11].

Sun'iy tosh olishda, asosan, bo'r, dolomit, kaolin, qum, maydalangan marmar bo'laklarini eng arzon, keng tarqalgan va qulay to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Shuningdek, sun'iy tosh xossalari turli darajada o'zgartirish va qo'shimcha xossalarni berish uchun bir necha xil mineral to'ldiruvchilardan ham foydalaniladi.

Qoplamalarga qo'shimcha fizik-mehanik xossalarni beruvchi



to'ldiruvchilar: Tiksotrop xossalarni beruvchi to'ldiruvchi. Kremniy(IV) oksidi juda mikromaydalangan adsorbsion xossalarga ega kukun. Smolaga qo'shimcha qovushqoqlik berish uchun, qiyalama va vertikal yuzalarda hosil bo'layotgan

kompozitsion materialning oqishini oldini olish uchun ishlatiladi. Talab qilinayotgan tiksotropik xossaga asosan smolaga 1-4% atrofida qo'shiladi.



Qurum(uglerod kukuni)-qoplamaga qo'shimcha elektr o'tkazuvchanlik xossasini berish uchun qo'shiladi va yuzadagi statik kuchlanishni yo'qotadi.



Mineral to'ldiruvchilar(bo'r, dolomit, kalsiy karbonat)-smola sarfini kamaytiradi, temperatura va kirishish deformatsiyalarini chegaralaydi, qattqlik va boshqa fizik-mexanik xossalarni

yaxshilash uchun ishlatiladi.

Oynasimon bo'laklar,tangachalar,tolalar-bo'glovchining mustahkamligini oshiradi.



Alyuminiy trigidрати($\text{Al}(\text{OH})_3$)-Kompozitsiyaga qo'shimcha olovbardoshlilik va yonmaslik xususiyatlarini, shuningdek, kam zaharli tutun chiqishiga imkon beradi. Yarimshaffof sun'iy tosh—oniks olish uchun ishlariladi, mahsulotning tannarxini pasaytiradi.



U 50:50 nisbatda ishlatiladi(to'ldiruvchi:smola).

Alyuminiy trigidrat quyidagi afzalliklarga ega:

- Yuqori kimyoviy tozalik



- Nihoyat darajadagi yuqori oqlik
- Yaxshi qayta ishlash imkoniyati
- Shaffoflik
- Bo'yash va rang berishga ta'sir o'tkazmaydi

Organik to'ldiruvchilar

sifatida bo'yalgan poliefir

smolalar asosida olingan, qotirilgan, ma'lum kattalik va shakldagi to'ldiruvchilardan foydalaniladi. Ular Granistone texnologiyasida yorqin va ravshan rangdagi va teksturadagi mahsulotlar

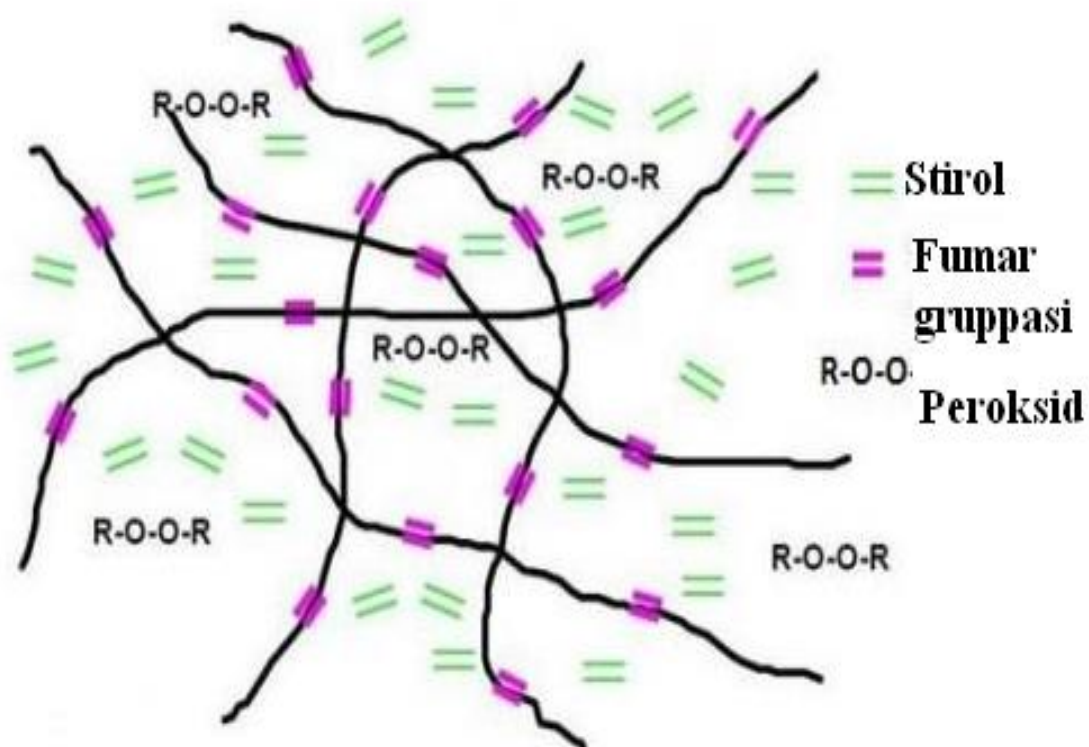
olishda ishlatiladi. To'ldiruvchilar kattaligi changdan boshlab 3-4 mm gacha.

Qo'llash usuli. Organik to'ldiruvchi smola bilan quyishga tayyor “suyuq tosh” hosil bo'lguncha aralashtiriladi. Quyishdan oldin qotiruvchi qo'shiladi. Bunda olingan suyuq kompozitsiyani har qanday formada quyish yoki yuzani qoplash mumkin. Kompozitsiyani tayyorlash tarkibi: 60% smola, 40% to'ldiruvchi, 2% qotiruvchi[36,40,45].

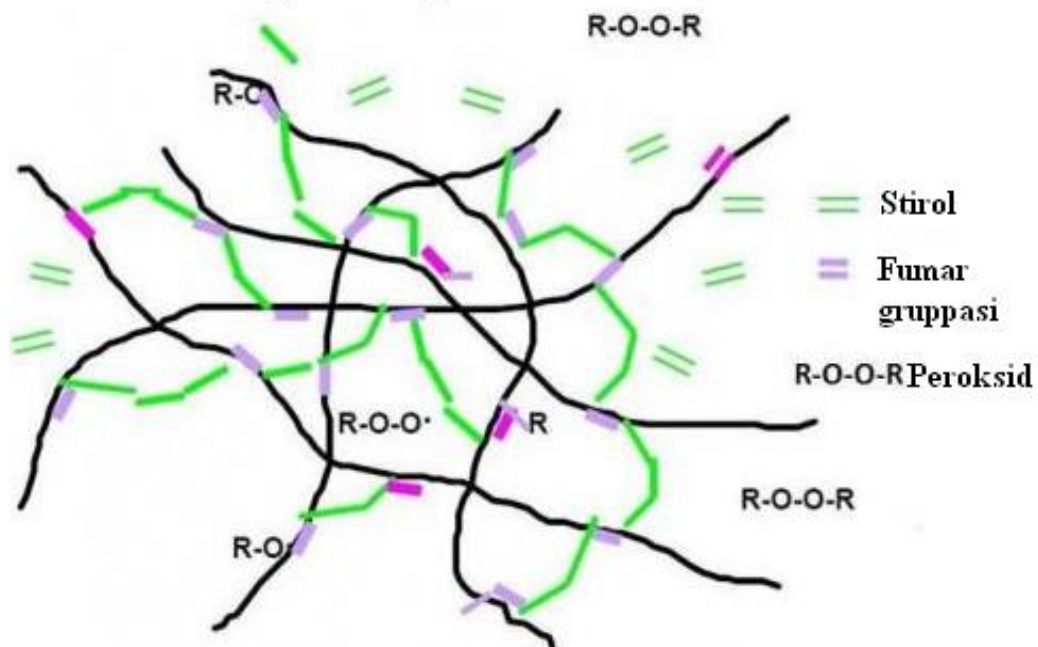
1.5.Qotiruvchi-katalizator, tezlatgich va sekinlatgichlar

Poliefir smolalarning normal(15-20°C) temperaturada qotishi uchun initsiator (katalizator) va tezlatgich kiritiladi. Initsiator sifatida peroksidlar, gidroperoksidlar va ular aralashmalari(masalan, bezoil peroksidlari va ketonlar perokidlari) ishlatiladi. Initsiator boshqa muhim komponent—tezlatgich bilan ta'sirlashib, poliefirni yana polimerlanishini uyg'otuvchi erkin radikallarga parchalanadi. Polimerlanish natijasida issiqlik ajraladi[8,46,47].

Qotnagan smola



Qotib bo'lgan smola



5-Rasm. Poliefir smola qotishi sxemasi.

Yuqorida aytib o'tilganidek katalizator sifatida metiletil keton peroksidi, benzoil peroksid yoki ular sosida olingan standart aralashmalar ishlatiladi[11,12].

Metiletil keton peroksidi. (ПМЭК)

Butanox M-50	O'rtacha reaktivlik namoyon qiladi, (AO - 8,9%)
Butanox M-60	O'rtacha reaktivlik namoyon qiladi, (AO - 9,9%)
Butanox HBO-50	Yuqori reaktivlik namoyon qiladi, (AO - 9,9%)
Butanox LA	Past reaktivlik namoyon qiladi, (AO - 8,7%)
Butanox LPT	Juda past reaktivlik namoyon qiladi, (AO - 8,5%)

Metiletil keton peroksidi (ААП)

Trigonox 44B	Tez qotish uchun, (AO - 4,1%)
--------------	-------------------------------

Benzoil peroksid (БПО)

Perkadox CH-50X	sochiluvchan, umumiy qo'llash uchun, (AO - 3,3%)
Perkadox CH-50L	sochiluvchan, shaffof plastiklar uchun, (AO - 3,3%)
Perkadox 40E	suyuq, (AO - 2,6%)
Perkadox BT-50	Pasta, (AO - 3,3%)

Peroksidlar aralashmasi.

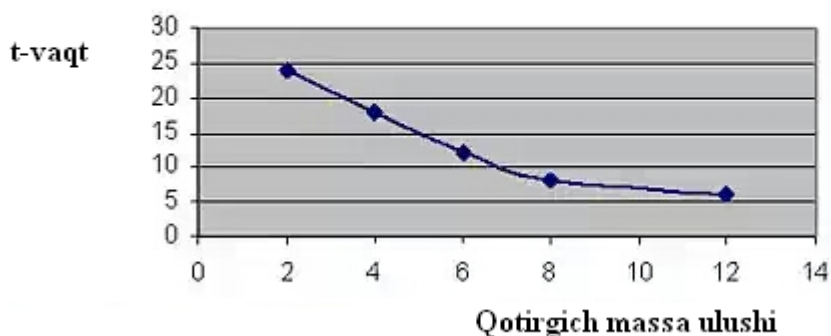
Trigonox 61	Tez qotish uchun, aralashma ПМЭК/ААП, (AO -7,8%)
Trigonox 63	Tez qotish uchun aralashma ПМЭК/ААП, (AO - 6,6%)
Trigonox 51	Past ekzotermik cho'qqili, aralashma ААП, (AO-5,8%)

Jelatinizatsiya vaqtining tezlatgich konsentratsiyasiga bog'liqlik grafigi(PMEK 1.5%)

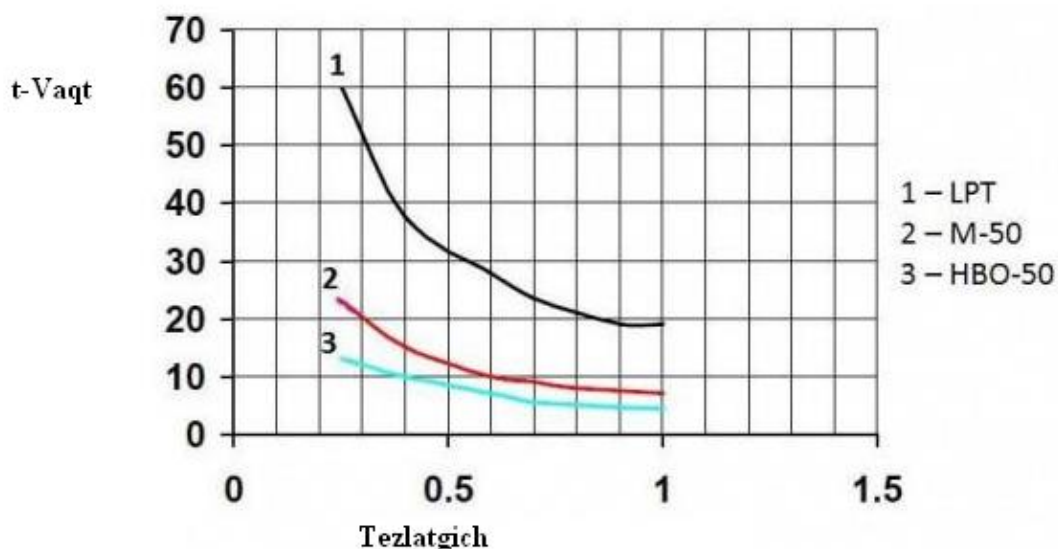


6-Rasm. Tezlatgich va qotiruvchi bog'liqligi grafigi.

Jelatinizatsiya vaqtining qotirgich konsentratsiyasiga bog'liqligi grafigi



Butanox tipidagi qotirgichlarning jelatinizatsiya vaqtlarini taqqoslovchi grafik (2 % kiritilgan)



7-Rasm. Jelatinizatsiya vaqtiga ta'sir etuvchi omillar o'zaro bog'liqligi grafigi.

Shuni ta'kidlash joizki peroksid parchalanadiga va radikallar hosil qiladigan haroratni bilish kerak. Bundan tashqari qo'llanilayotgan initsiatorlarning parchalanish tezligi ham muhim ahamiyatga ega. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ba'zi peroksidlar to'yinmagan poliefirlarni qotish jarayonida juda katta issiqlik chiqishiga olib kelsa, ba'zilar esa haroratni sezilarsiz o'zgartiradi. Haroratning ko'tarilishi sopolimerlanish reaksiyasining boshlanganligini bildiradi. Ba'zi polimerizatsion egri chiziqlarda uchta bo'lakni ajratish mumkin:

1. gorizontal qism;
2. sekin o'zgaradigan qism;
3. haroratni birdaniga ko'tarilish qismi.

Gorizontal qism sopolimerlanish reaksiyasini sodir bo'lmayotganligi yoki juda sust borayotganligini bildiradi. Sekin o'zgaradigan qismida sopolimerlanish juda sekin borayotganini bildiradi, bunda issiqlik juda kam ajraladi va ajralgan issiqlik vannaga yutiladi.

Haroratni birdaniga ko'tarilish qismida reaksiya juda tez sodir bo'layotganini bildiradi. Qisqa vaqt davomida juda katta issiqlik ajralib chiqadi. Bu ajralgan issiqlik vannaga yutila olmaydi. Ayni mana shu qismni boshlanishiga initsiatorlarni parchalanishining boshlanishi to'g'ri keladi. Quyida to'yinmagan poliefirlarni initsirlashdagi peroksidlarning kritik parchalanish haroratlari °C larda keltirilgan[3,38,45].

Benzoil peroksidi-70

2,4-dixlorbenzoil peroksidi- 60-70

n-xlorbenzoil peroksidi-70

laurel peroksidi-60-70

di-tred butil peroksidi-100

metiletilketon peroksidi-80

metilizobutylketon peroksidi-70

siklogeksanon peroksidi-90

kumol gidroperoksid-100

tred-butilogidroperoksid-110

2,2-bis(tred-butylperoksid) butan-100

Tred-butyl perbenzoat peroksidi-90

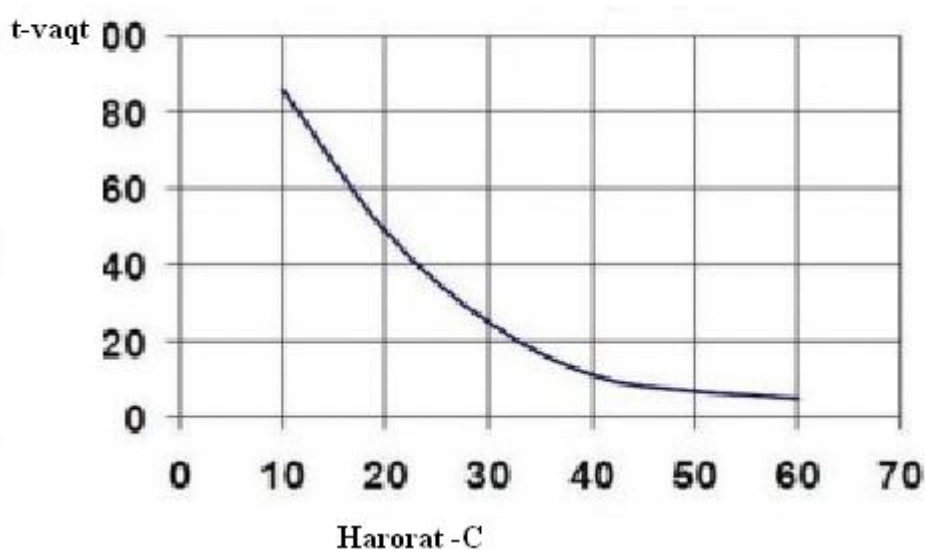
Ko'rinib turibdiki, odatda qo'llaniladigan peroksidlar faqat yuqori haroratdagina aktivlikka ega. Bunday hollarda qotish jarayoni juda tez amalga oshadi. Quyi haroratlarda 25-50°C ham ba'zi bir peroksidlar poliefirlarni qotirishi mumkin. Ammo buning uchun juda uzoq vaqt talab etadi. Polimerizatsion jarayonlarni solishtirib shunday xulosaga kelish mumkinki, ularning ba'zilarida

umuman haroratni sekin ko'tariladigan qismi yo'q. Bunday egri chiziqlar benzoat peroksid, lauril peroksid, n-xlorbenzoil peroksid, metiletiketon peroksidi, metilizobutil keton peroksidi, siklogeksanon peroksidi va shuningdek kumol gidroperoksidi, tret-butyl peroksidi bilan kuzatiladi. Bundan tashqari polimerizatsion egri chiziqlarda har xil harorat cho'qqilari kuzatiladi. Polimerizatsion chiziqlardan gel hosil bo'lish vaqtini va har bir initsiator uchun ixtiyoriy vanna harorati uchun qotish vaqtini aniqlash mumkin[38].

Gel hosil bo'lish vaqti deb shunday davrga aytiladiki, harorat vanna haroratidan $16,7^{\circ}\text{C}$ ga kam bo'lgan haroratda vanna haroratidan $5,6^{\circ}\text{C}$ yuqori ko'tarilgunga qadar o'tgan vaqtga aytiladi[48].

Gel hosil bo'lish vaqtiga qotiruvchining ishtiroki bilan birga, shuningdek,

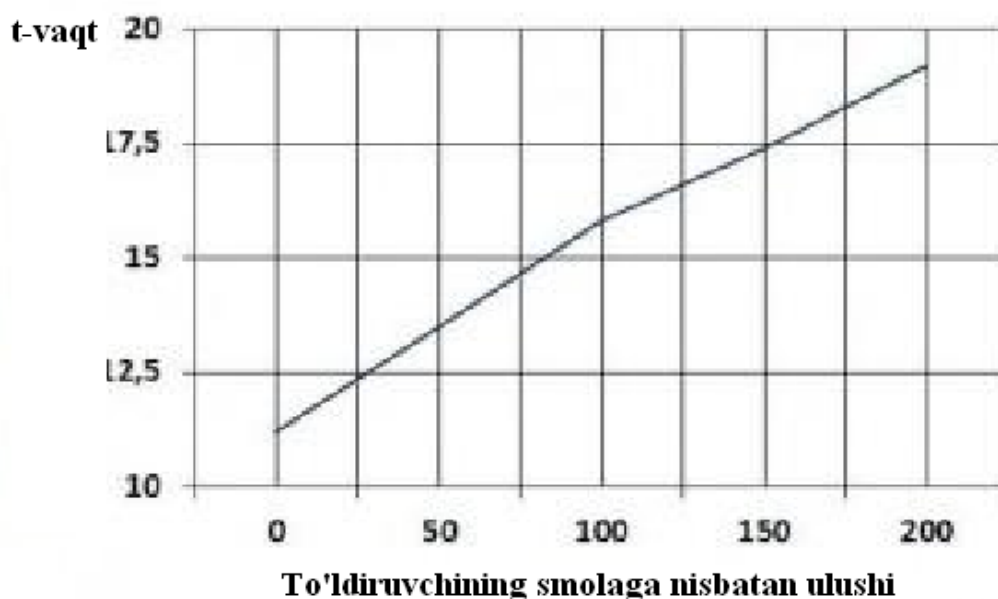
Haroratning gel hosil qilish vaqtiga ta'siri (Qotiruvchi -2%, Tezlatgich-1%)



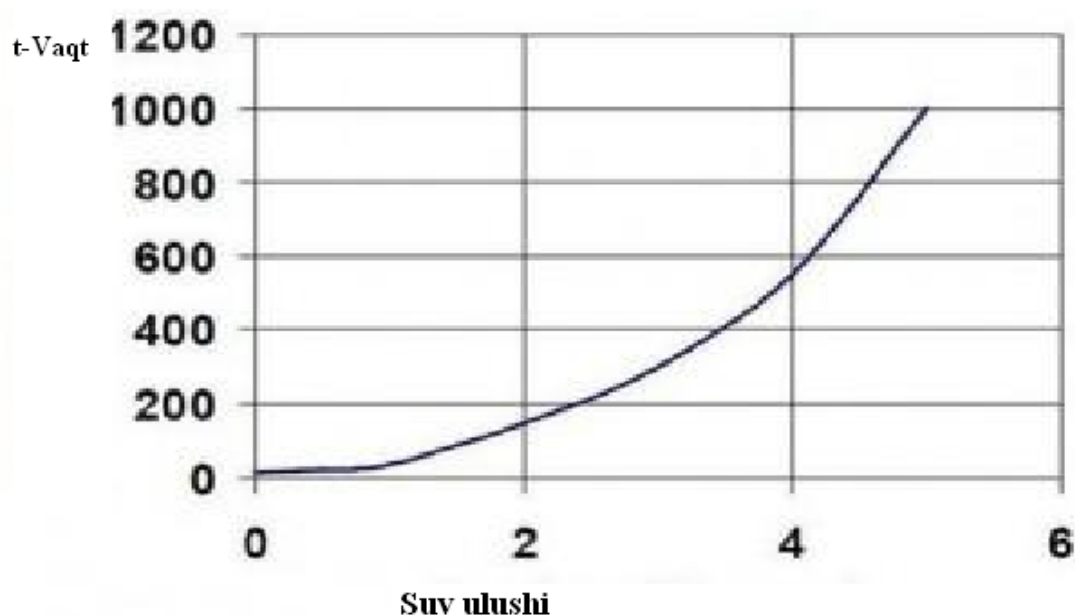
8-Rasm. Gel hosil bo'lish vaqti va haroratning o'zaro bog'liqlik grafigi.

temperatura, suvning ishtiroki va to'ldiruvchining ulushi ham ta'sir ko'rsatadi. Bu faktorlar yuqoridagi jadvalda aks etgan[40].

To'ldiruvchi miqdorining gel hosil bo'lish vaqtiga ta'siri.
(Qotiruvchi-2% tezlatgich-1%)



Suv ishtirokining gel hosil bo'lish vaqtiga ta'siri



9-Rasm. Gel hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi turli omillarning o'zaro bogliqlig grafigi.

Smola tarkibiga qo'shiladigan peroksidlar shunday ko'rinishda bo'lishi kerakki, ular smolada yaxshi erisin. Ular odatda qattiq, suyuq yoki pastasimon bo'lishi mumkin. Ishlatish uchun eng qulay varianti pastasimon yoki suyuq

shakldagi initsiatorlardir. Qattiq peroksidlar avval oz miqdordagi suyuq monomerda eritib olinadi, so'ngra smolaga kiritiladi[48].

Har xil tipdagi katalizatorga(initsiator) ma'lum bir tezlatgich qo'shib ishlatiladi. Keton peroksidlari bilan kobalt naftenati [$\text{Co}(\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_2)_2$]va kobalt oktoati ishlatiladi(Cobalt 2-ethylhexanoate) Benzoli peroksid bilan ishlatiladigan yanayam samaraliroq tezlatgichlar uchlamchi aminlar: dimetilanilin va dietilanilin hisoblanadi. Ishlab chiqarish jarayonida turli katalizator va tezlatgichlarni sinab ko'rish tavsiya etiladi [36,43].

To'yinmagan poliefirni qotishini peroksidni to'g'ri tanlash uning miqdorini oshirish va haroratni ko'tarish bilan tezlatish mumkin. Ammo ko'p miqdordagi peroksid miqdori unchalik yaxshi bo'lmagan mexanik hossali, nisbatan quyi molekular mahsulotlar olishga zamin yaratadi. Initsiator miqdorini kamayishi yuqori mexanik hossali poliefir olishga olib keladi. Ammo bunda jarayon sezilarli darajada cho'zilib ketadi. Jarayonni tezlatish maqsadida haroratni ko'tarilishi ko'pincha qotgan poliefirda yorilishlar va pufakchalar paydo bo'lishiga olib keladi.

Shunig uchun ham to'yimagan poliefir smolalarni qotirish uchun sovuqda yoki kuchsiz qizdirish haroratida oksidlanish-qaytarilish sistemasi yordamida ya'ni peroksid yoki gidroperoksid va tezlatgich tutgan sistemaga olib boriladi. Birinchi turdagi tezlatgichlarga "qaytaruvchili aktivator" larni kiritish mumkin. Ular gidroperoksidlar parchalanganda ajralib chiqadigan kislorodni ushlab qoladi[3,13,14].

Tret-butil gidroperoksidni parchalanishini quyidagicha tasavvur etish mumkin.

1. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OO} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{O}^* + \text{HO}^*$
2. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OOH} \xrightarrow{2\text{H}} \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OOH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9^* + \text{H}^* + \text{O}_2$

1-va 3- reaksiyalar hisobiga radikallar hosil bo'lmoqda, ammo 2-reaksiya natijasida, vodorod atomlari ishtirokida radikallar hosil bo'lmaydi. Shunday qilib, agar sistemaga kislorodni yutadigan modda kiritilsa, gidroperoksidni parchalanish

reaksiyasi asosan 3-bosqich orqali amalga oshadi. Bunday “qaytaruvchili aktivatorlar”ga fenilfosforin, askorbin va izoaskorbin kislotalar kiradi.

Ikkinchi turdagi tezlatgichlarga peroksidlar parchalanishiga ta'sir ko'rsatuvchi va natijada sovuqda ham, qizdirganda ham tez qotishini ta'minlovchilar kiradi. Masalan, n-toluolsulfon kislota yuqori haroratdagina samarali hisoblanadi. Tarkibida 0,5% benzoil peroksid va 0,01%gidroxinon (ingibitor) bo'lgan kompozitsiya 70°C da 0.03-0.3% sulfon kislota ishtirok etganda, u ishtirok etmaganiga nisbatan tezroq qotadi. Peroksidlar ishtirokida sovuqda kompozitsiyani qotirish uchun unga 0.1-0,4% ba'zi bir aminlarni qo'shish jarayonni tezlashtirishga olib keladi. Bunday aminlarga dimetilanilin, dietilanilin, N-etil-m-toluidin, 1,2-pronilendiamin, trietonolamin, dietil-n-toluidinlar kiradi.

Aminlar ko'pincha-initsiator sifatida benzoil peroksid ishlatilganda qo'llaniladi. Boshqa peroksidlarni, masalan, metiletilketon, siklogeksanonlarni qo'llanilganda tezlatgich sifatida kobalt oleat yoki naftenatning 10%li eritmasi ishlatiladi. Sistemaga initsiatorni kiritish va haroratni birdan ko'tarilishi initsiator va tezlatgichga, uning miqdoriga, haroratga, kompozitsiya tarkibiga bo'g'liq ravishda bir necha minutdan bir necha kungacha bo'lishi mumkin[3].

Initsiator va tezlatgich miqdorining ortishi poliefir maleinatlarni qotishini sezilarli ravishda tezlashtiradi. Dastlabki qotish harorati ham gel hosil bo'lishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Haroratni ko'tarilishi vaqtni keskin kamaytiradi. Masalan, benzoil peroksid pastasidan foydalanib, tezlatgich ishtirokida haroratni 100°C gacha ko'tarish qotish jarayonini bir necha minutda tugatishga olib keladi[9].

Polimerizatsion egri chiziq harakteriga sezilarli ravishda reaksiya zonasidan issiqlikni olib ketish tezligi ta'sir ko'rsatadi. Teploizolyatsiya yaxshi bo'lganda polimerlanish tez sodir bo'ladi va hajmi kamayib cho'kadi va yorilishi mumkin. Teploizolyatsia yaxshi ta'minlanmaganga va kichik xajmda kompoziysianing to'la qotishi sodir bo'ladi. Metall(Co, Mn, Ca, Ni, Pb, Cr, V, Zr) naftenatlar ichida eng aktivi vannadiy naftenat, so'ngra esa Co-naftenat xisoblanadi. Ammo stirolida disperlangan kobalt naftenat hammadan samaraliroq polimerlanish tezligini oshiradi. Aminlar ichida eng samaralisi dimetilanilin hisoblanadi[46,47].

Yuqori haroratlarda poliefirmaleinatli kompozitsiya qotirilganda ko'pincha mahsulot sarg'ayib qoladi. , ammo tret-butil peroksid ishtirokida bunday rang o'zgarishi kuzatilmaydi.

Peroksid tipidagi initsiatorlardan tashqari poliefirlarni qotirish uchun azobirikmalarni kam qo'llash mumkin. Ba'zi bir tadqiqotchilar ularni peroksidli initsiatorlardan afzal biladilar, chunki ular poliefirmaleinatlar rangini o'zgartirmaydi.

Standart tezlatgichlar quyidagilar:

Kobaltli tezlatgichlar

NL-49P Oktoat kobalt, 1%

NL-51P Oktoat kobalt, 6%

Aminli tezlatgichlar

NL-63-10P Dimetilanilin, 10%

Tezlatgichlar aralashmasi

NL-23 kobaltli va aminli tezlatgich [47].

7-rasmda turli konsentrasiyadagi peroksid va tezlatgich ishtirokida poliefirmaleinatning "sovuq" polimerlanish egi chiziqlari keltirilgan.

Ingibitorlar

To'yinmagan poliefirlarni monomerlar bilan birgalikda uzoq saqlab bo'lmaydi. Chunki ular xatto xona haroratida ham sekingina polimerlanadi. O'z-o'zidan sopolimerlanishni to'xtatish uchun turli usullardan foydalanish mumkin. Ularning eng asosiysi, kompozitsiya tarkibiga ingibitorlar kiritishdir.

Ma'lumki, ingibitorlarni ikki guruhga bo'lish mumkin:

- 1) Sekinlatuvchilar
- 2) Stabilizatorlar

Odatda sekinlatuvchilarning aktivligi yoki ingibitatsion davri uning konsentratsiasiga bog'liq bo'ladi. Stabilizatorlar esa past haroratda qotishni to'xtatadi, yuqori haroratda esa qotishga to'sqinlik qilmaydi. Sekinlatuvchilarning roli shundaki, peroksidlarni yoki ularning monomerlari bilan hosil qilgan birikmalarini qaytarish yoki sekinlatuvchini havo kislarodi bilan oksidlanishi va

natijada erkin radikallarni yutadigan holatga kelishi bilan tushintiriladi.. natijada zanjir uziladi.

Tret-butil peroksidni eng ko'p tarqagan gidroksinon ishtirokida parchalanishini quyidagi reaksiya bilan ifodalash mumkin:

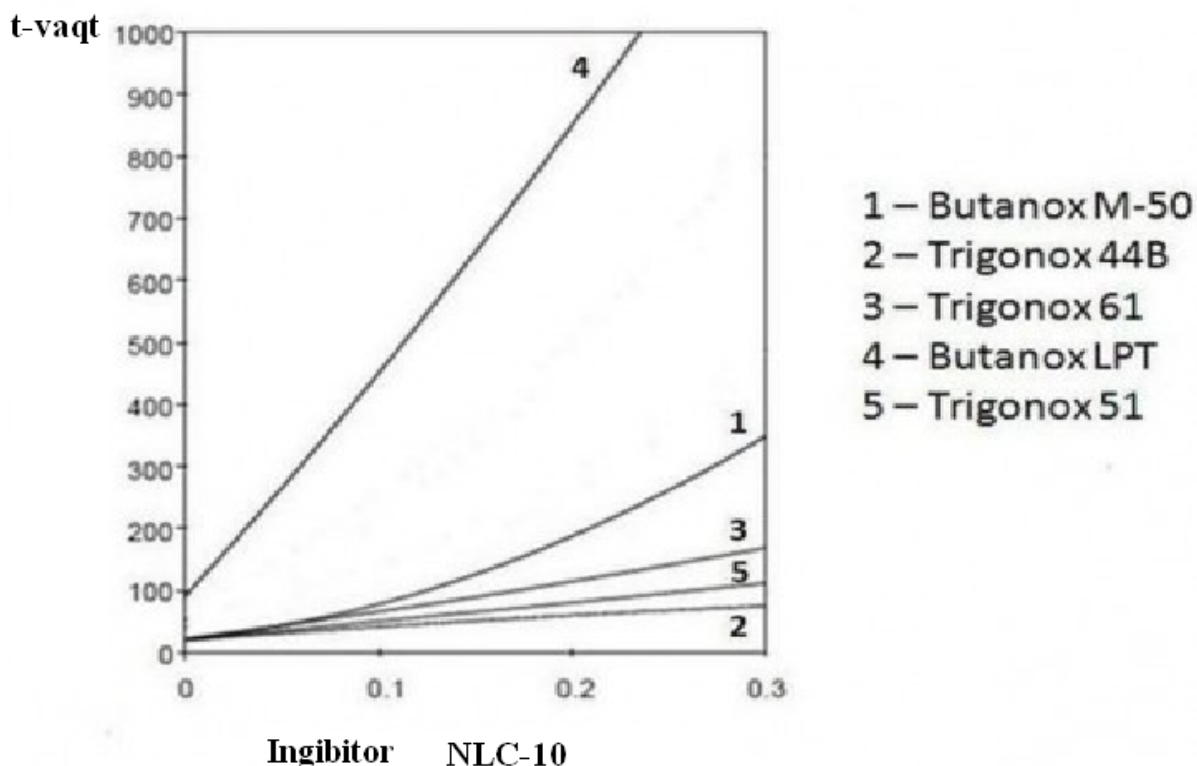
1. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OOH} + \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}=\text{C}_6\text{H}_4=\text{O}$
2. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OOH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{O}^* + \text{OH}^*$
3. $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}^* + \text{HO}^* + \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}=\text{C}_6\text{H}_4=\text{O}$

Ko'rinib turibdiki gidroksinon atom vodorodini gidroperoksid yoki parchalanish mahsulotiga berib erkin radikallar hosil bo'lishini to'xtatadi. Sekinlatuvchi sifatida gidroksinondan tashqari yana trigidroksibenzol, fenol-formaldegid smola, aromatik amin, tannin, benzoldegid va boshqa birikmalar ishlatilishi mumkin. Polimerlanish reaksiyasini ingibirlash uchun qoniqarli natijalarni sekinlatuvchi miqdori poliefir og'irligining ma'lum foiz miqdorida qo'shilganda olish mumkin. Ingibirlash jarayoni reaksiya aralashmaning haroratiga bog'liq emas. Ammo yuqori haroratda initsiator parchalanganligi sababli sekinlatuvchi radikallarni biriktirib olishi natijasida ingibitor sarf bo'ladi. So'ngra reaksiya odatdagi reaksiya singari amalga oshadi. Bu fakt shuni ko'rsatadiki, qo'shiladiga initsiator sekinlatuvchini "neytrallash" uchun va polimerlanish reaksiyasini inetsirlash uchun yetadigan miqdorda olish kerakligini bildiradi[3,14,47].

Stabilizatorlar sekinlatuvchilarga nisbatan afzallikka ega. Ular sistemaga ortiqcha peroksidlar kiritishni talab qilmaydi. Past haroratlarda uzoq muddat polimerlanish reaksiyasini ingibirlaydi. Stabilizatorlarga gidrozin tuzlari, to'rtlamchi ammoniyli asoslar va almashgan n-benzoxinonlar kiradi [15].

To'yinmagan poliefirlar ishlab chiqarishda, polikondensatsia reaksiyasini amalga oshirishda ko'pincha sekinlatuvchilar qo'shiladi, bu gel hosil bo'lib qolishini oldini oladi. So'ngra smola va monomer aralashmasiga yana qo'shimcha sekinlatuvchi yoki stabilizator kiritiladi. Bu modda umrini uzoq muddat saqlashga imkon beradi[47].

Ingibitorning gel hosil bo'lish vaqtiga ta'siri



10-Rasm. Ingibitorning poliefirga ta'siri ta'siri.

Shunday ma'lumotlar ham borki, ba'zi bir to'ldiruvchilar-selluloza, asbest, talk, shisha gel hosil bo'lib qolishini oldini oladi. Ba'zi bir pigment va bo'yoqlar ham shunday ta'sir ko'ratishi mumkin. Ammo har doim ham qayd etilgan to'ldiruvchi va pigmentlar biror mahsulot uchun talab qilinavermaydi.

Standart ingibitorlar quyidagilar hisoblanadi:

NLC-1	1% sekinlatuvchi
NLC-10	10%sekinlatuvchi [46].

1.6.Rang beruvchi pigmentlar

Poliefirlarni bo'yash ikki xil usulda amalga oshiriladi: Komoziitsiyon materialning butun hajmi massasida va sirtida. Birinchi usulda poliefir pigmentli pasta bilan aralashtiriladi. Bunda pasta oldindan monomer yoki poliefir bilan yaxshilab ezib aralshtirilgan bo'ladi. Poliefirda eriydigan quruq pigment va bo'yoqlar bilan bo'yash amaliyotda kam qo'llaniladi.

Pigmentlar yorug'likka, issiqlikka chidamli bo'lishi, to'la qoplashi, intensiv rangga ega bo'lishi va kompozitsiyaning barcha komponentlariga nisbatan kimyoviy inert bo'lishi talab etiladi.

Sirtiga rang berish usuli katta hajmdagi mahsulotlar uchun qo'llaniladi. Buning uchun bo'yovchi erigan lak yoki bo'yoqlar ishlatilishi mumkin. Ba'zi bir pigmentlar yuqorida aytilganday to'yinmagan poliefirlarni qotishini tezlatishi mumkin. Masalan, titan oksidi, rux oksidini kompozitsiya tarkibida bo'lishi qotish jarayonini tezlashtiradi[16,17].

1.7.Antiadgezivlar

Antiadgezion(ajratuvchi) tarkib deganda ikkita yuza orasida to'siq yaratuvchi kimyoviy moddalarni tushunish kerak. Antiadgeziyon tarkiblarning 2 turi ajratiladi: ichki va tashqi. Tashqi antiadgeziyon tarkiblar jihoz yoki qolip yuzasiga surtiladi, ichki antiadgeziyon tarkiblar esa bog'lovchi tarkibiga qo'shib qo'yiladi. Ichki antiadgeziyon moddalar sifatida organik fosfatlar, mum, stearatlar, sovun va silikon moylar ishlatilishi mumkin. Ichki tarkibdagi antiadgezivlar komponentlarning fizik-kimyoviy va mehanik xossalari ham ta'sir etgani uchun bu usulning cheklanganligiga sabab bo'ladi[1,36].

Tashqi antiadgezivlarning hozirda keng ko'lamda ishlatiladigan bir necha guruhlarini ajratish mumkin:

- a) Polivinil spirt asosidagi tarkiblar;
- b) Mum asosidagi tarkiblar;
- c) Yarim doimiy antiadgezion tarkiblar; [44]

Blue Wax 333-MR- markali antiadgeziv mum asosida olingan modda bo'lib yuqori sifatli yaltiroqlikni ta'minlaydi. Bu tipdagi antiadgeziv sintetik mumni o'zida tarkibida tutadi, shuningdek, yuqori haroratga chidamli. O'zining yaxshi ajratuvchi xossalari tufayli yuqori temperaturalarda shakllar olishda ishlatiladi. Hi-Low 1000 –antiadgeziyon materiali zamonaviy kimyoning mahsuli, har qanday: past, o'rta, yuqori haroratlarda ishlatiladi. Bu antiadgeziv o'zida uglerodning sintez mahsulotlarini namoyon qilib, tabiiy mumda yo'q bo'lgan xossalarni namoyon qiladi. Sintetik antiadgezionning eng ustunli tarafi bu uning

yuqori haroratda suyuqlanishi va qattiqlikdir. Bu ustunlik yaltiroqlikni ta'minlaydi. Ushbu antiadhezion materialni stekloplastiklar, plastmassalar va sun'iy marmar formalarini ajratishda ishlatiladi.

Mum bir pasda uchib qattiq yuza hosil qilib qotib qolishi sababli takroran ishlatilishi mumkin.

Surtish usuli—bir tekisdagi qatlam yuzaga aylanantirib surtiladi. Bir necha daqiqadan keyin mum oq rang hosil qilib qurigach, (tabiiy tolali) latta yordamida yaltiroqlik hosil bo'lguncha ishqab jilo beriladi. Shunday qilib 4-6 qatlam surtiladi. Surtishlar oralig'idagi vaqt 30 minutdan kam emas. [36,40,44] Shunday antiadhezion yuzadan 5-10 marta foydalanib forma olish mumkin.

1.8.Poliefirlar asosida turli xil sun'iy tosh olishning umumiy texnologiyasi

Sun'iy tosh ishlab chiqarish quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1-bosqich Quyish uchun forma yoki qolipni tayyorlash. Bunda qolip sayqallanadi, chang va iflosliklardan tozalanadi va antiadheziv bilan ishlov beriladi. Quyish uchun turli formalardan foydalaniladi: silikonli, poliuretan, alyuminiy, oyna, sayqallangan metall qoliplar va hatto polipropilen qoliplardan foydalaniladi. Formani quyishga tayyorlash mobaynida ajratuvchi tarkib—antiadhezivlarni qo'llash muhim ahamiyatga ega. Ular qotib bo'lgandan keyin tayyor mahsulotni formadan osongina ajralishiga imkon beradi. Silikon moyli surgichlardan foydalanish ancha samarali bo'lishi bilan birga, qulay hamdir. Ularni bir qatlam surtilib, qurishini kutishga hojat yo'q, quyishni tezda boshlash mumkin. Lekin ular qimmat turadi. Keng ishlatiladigan mum ajratgichlarni esa qatlam-qatlam qilib surtilgani uchun soatlab vaqtni olishi mumkin. Har bir surtish orasidagi vaqt oralig'i yarim soatga teng, yaxshi samaraga erishish uchun 3-4 qatlam surtishga to'g'ri keladi. [50]



11-Rasm. Poliuretan qoliplar.

2- bosqichda maxsus tarkibli to'yinmagan poliefir smola yoki epoksid smoladan tayyorlangan gelqatlamni (gelcoat) qolip yoki formaga oddiy shyotkada surtish yoki pulvelizator yordamida sepib qoplash hisoblanadi. Gelcoat mahsulotga tashqi muhitning agressiv omillariga bardoshlilik, sillqlik, mustahkamlik. pigmentlar bilan qo'llanganda dekorativlik xususiyatini va yaltiroqlik beradi. Gelcoatsiz mahsulot tayyorlangan taqdirda ham sun'iy tosh o'zida qator afzalliklarga ega dekorativ mahsulotlarni olishga imkon beradi.

3-bosqich o'z ichiga ishchi aralashmani tayyorlashni o'z ichiga oladi. Bunda hamma kerakli moddalar—to'ldiruvchi, smola, rang beruvchi pigmentlar, qotiruvchi va tezlatgichlar ma'lum ketma-ketlikda aralashtiriladi. Bunda dastlab, smola aralashtirish olib boriladigan idishga quyib olinadi. Shundan so'ng unga taxminan 1% gacha bo'lgan miqdorda tezlatgich qo'shib aralashtiriladi. (Tezlatgich bilan qotiruvchini bir vaqtda qo'shishdan saqlanish kerak. Chunki bunda yonish yoki portlash bilan reaksiya boshlanib ketishi mumkin). Shundan so'ng unga aralashtirib turgan holda to'ldiruvchini qo'shish mumkin. To'ldiruvchining miqdori 50-75% bo'lishi mumkin. Bunda to'ldiruvchining turi va

qanday turdagi mahsulot olinishi ko'zda tutilganiga e'tibor beriladi. Keyingi jarayon qotirgichni qo'shish hisoblanadi, bunda uning massa ulushi 2% atrofida bo'lishi maqsadga muvofiqdir. 3-5% atrofida rangli pigment qo'shilgandan so'ng yaxshilab aralashtirish davom etib boriladi va ishchi aralashma tayyor hisoblanadi. Uni tezlikda qotib qolmasidan qoliplarga yoki formalarga quyiladi.



12-Rasm Dastaki aralashtirish



13-Rasm Sanoat aralashtirgichlari

4-bosqichda uzliksiz quyish jarayoni olib boriladi. Bunda qolipning hamma yeriga aralashma yetib borishi va havo pufakchalaridan qutilish uchun vibratorlar yordamida vibratsiya olib boriladi.

5-bosqichda to'liq qotib bo'lgan sun'iy toshni qolipdan ajratiladi. To'la qotish vavqti 1-2 soat bo'lishi mumkin.

6-bosqichda tayyor mahsulotga mehanik ishlov beriladi. Bunda ortiqcha qismlarni jilvirlab tashlash va sayqal berish ishlari olib boriladi. [36]

II bob.USLUBIY QISM

2.1.Poliefirning umumiy fizik xossalarini o'rganish: poliefirning zichligi va qovushqoqligini o'rganish

Sun'iy tosh olish jarayonida poliefirning fizik xossalaridan uning zichligi va qovushqoqligi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Poliefirning zichligi o'rganish

50 millilitr volyumentrni 25°Cda massa aniqlandi (m_0). Tortib olingan volyumentrga o'zgarmas haroratda distillangan suv quyildi va ko'rsatilgan menskgacha suv satxi keltirildi. 20 minut davomida idish o'zgarmas haroratda ushlab turildi. So'ngra suvli volyumentr tortib, uning massasi aniqlandi (m_1). So'ngra idishdan suv to'kiladi va idish quritildi. Quruq volyumentrga poliefir qo'yildi. Uni ham idish menskgacha sozlab, 20 minut o'zgarmas haroratda ushlab turildi. So'ngra poliefirli volyumentr tortildi.

Olingan tortishlar farqi bo'yicha olingan hajmdagi poliefir massasi aniqlandi.

$$d = m/V$$

formulaga asosan to'yinmagan poliefir zichligi aniqlandi. Uning zichligi $d = 1,15\text{g/ml}$ ekan

Poliefir qovushqoqligini aniqlash

Poliefir qovushqoqligi VZ-12 markali viskozimetrda o'lchandi. Bu qovushqoqlik shartli qovushqoqlik deb ataladi. Chunki bu qovushqoqlik olingan to'yinmagan poliefirning molekulyar massasi haqida hech qanday ma'lumot bermaydi.

Viskozimetrda o'zgarmas xona haroratida poliefir bilan 1 sutka davomida ushlab turildi.

Shundan so'ng sekundomer yordamida viskozimetr kapilyaridan poliefirni oqib o'tish vaqti aniqlandi. To'yinmagan poliefirni viskozimetr kapilyaridan oqib o'tish vaqti kamida 3 marta o'lchab ko'rildi. Aniqlashlar 1% dan ortiq chetlanmay qolguncha davom ettirildi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, tadqiqotlar uchun olingan to'yinmagan poliefir GOST talablariga javob beradi va uning shartli qovushqoqligi 200 sek ga teng bo'ldi.

2.2.Poliefirning qotiruvchilar va tezlatgichlar yordamida o'zgarishini aniqlash

1-ish. 5 g dan to'yinmagan poliefir smolasidan 4 ta namunalar tortib olindi.

Har bir namunaga qotiruvchi metiletil keton peroksididan 0,1, 0,2, 0,5 va 1 % dan initsiator qo'shildi. Kompozitsiya yaxshilab aralashtirildi va 40°C li haroratda uSHlab turildi. Qotish jarayoni 24 soat davomida kuzatildi. Tarkibiga 0,1 va 0,2 % initsiator qo'shilgan poliefirli kompozitsiya o'tgan vaqt ichida quyuklashdi, ammo qotmadi. Tarkibida 0,5 % initsiator qo'shilgan kompozitsiya plastilin shakligacha o'z konsentratsiyasini o'zgartirdi, ammo to'la qotish kuzatilmadi. Kompozitsiya sirti yopishqoq holda qoldi.

Tarkibiga 1% metiletil keton peroksidi qo'shilgan kompozitsiya ham to'la qotishga ulguradi. Ammo uning qattiqligi avvalgi uchta namunaga nisbatan yaxshiroq. Bu namunaning sirti ham yopishqoq xolda qoldi. Keltirilgan namunalarni qotish jaryonlari 1 hafta davomida kuzatildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'tgan vaqt ichida poliefirli kompozitsiyalar deyarli hammasi qotishga ulgurdi, ammo ularning sirtidagi yopishqoqlik saqlanib qoldi.

2-ish. 5 g dan to'yinmagan poliefir smolasidan 4 ta namuna tortib olindi.

Har bir namunaga tezlatgich kobalt naftenatdan 0,2 , 0,4 , 0,8 va 1,5 % dan qo'shildi. Kompozitsiya yaxshilab aralashtirildi va 40°C sharoitida 3 kun qoldirildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, olingan barcha to'yinmagan poliefirli kompozitsiyalarda sezilarli o'zgarishlar ro'y bermadi.

Namunalarni sinash, ularni quyoshga qo'yish yo'li bilan davom ettirildi. Bunda quyoshda turgan namunalarining harorati 55°C gacha ko'tarildi. Bir hafta davomidagi sinovlar natijasida shuni aytish mumkinki, faqat tarkibida 1,5% tezlatgich bo'lgan kompozitsiya qotishga ulgurdi. Qolgan uch namunaning qovushqoqligi o'zgargan bo'lsada, qotmadi.

3-ish. Tezlatgich kobalt naftenat va initsiator-qotiruvchi metiletilketon peroksidlarini hamkorlikda to'yinmagan poliefir smolasini qotirishi uchun poliefirdan 5 g dan 4 ta namuna olindi. Namunalarga avval har xil miqdorda (0,1, 0,2 , 0,4 , 1,0 %) tezlatgich kiritildi va kompozitsiya yaxshilab aralashtirildi. Shundan so'ng xona haroratida har bir namunaga o'zgarmas miqdorda - 2%(smolaga nisbatan) initsiator-qotiruvchi qo'shildi va shu haroratda olingan kompozitsiyani qotish tezligi o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, dastlabki to'yinmagan poliefirli kompozitsiyaning tarkibiga qo'shilgan tezlatgich miqdoriga bog'lik ravishda qotish tezligi o'zgarar ekan.

Namunalar uchun qotish vaqti mos ravishda 50, 22, 8 va 2 minutni tashkil etdi.

2.3.Poliefir asosida sun'iy toshlar olish uchun to'ldiruvchi tanlash

Yuqoridagi boblarda aytib o'tilganidek poliefir smolalar asosida sun'iy tosh olishda turli to'ldiruvchilardan: bo'r, dolomit, kaolin, qum, maydalangan marmar bo'laklarini eng arzon, keng tarqalgan va qulay to'ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Shuningdek qo'shimcha xossa berish maqsadida shisha tola, maxsus organik granulalardan foydalanish mumkin.

Sun'iy tosh olish uchun shaffof material maqsad qilib olinsa, u holda oniksni yoki ba'zi hollarda shisha siniq bo'laklarini to'ldiruvchi qilib olinadi. Shisha to'ldiruvchi qilib olinsa, mustahkamlik kamroq bo'ladi.

Shisha tola bilan boshqa xil, masalan, marmar birgalikda to'ldiruvchi sifatida ishlatilib nisbatan qayishqoq va ota pishiq bo'lgan plitalar olish mumkin, bunda plastifikator sifatida dibutil ftalat ishlatiladi. Ularni xatto yumaloq qilib buklash mumkin bo'ladi.

Umumiy holda sun'iy tosh olish jarayonlarida bo'r, marmar bo'laklari, talk va qum ishlatilishi mumkin.

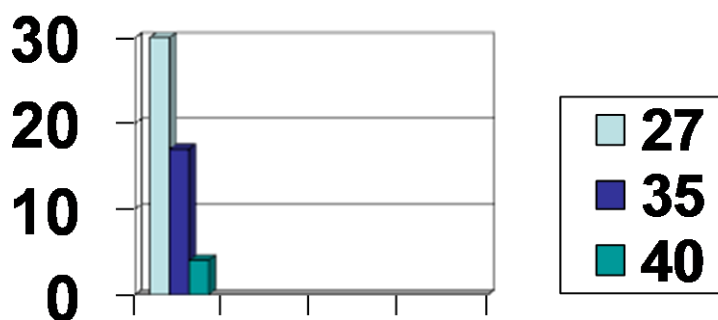
To'yinmagan poliefir smolasidan 5 g dan 4 ta namuna olindi. Birinchi namunaga marmartosh, ikkinchisiga bo'r, uchinchisiga tal'k va to'rtinchisiga maydalangan qum qo'shildi. To'ldiruvchi sifatida qo'llanayotgan marmartosh,

bo'r, tal'k va qum avvaldan bir xil elakdan o'tkazib olindi. Bu to'ldiruvchilarning bir xil disperslikka ega bo'lishini ta'minlaydi. Har bir poliefir namunasiga to'ldiruvchi qo'shish tartibi quyidagicha amalga oshirildi.

Avval 1 g dan to'ldiruvchi qo'shib, poliefirli kompozitsiya yaxshilab aralashtirildi. Bunda to'ldiruvchi smola tarkibiga tekis taqsimlandi. Navbatdagi to'ldiruvchi (yana 1 g) portsiyasi qo'shildi va yana yaxshilab aralashtirildi. Ushbu jarayon to kompozitsiya tarkibida to'ldiruvchi miqdori 80 % bo'lgunga qadar davom ettirildi.

2.4.Poliefir asosidagi sun'iy tosh olish jarayonining harorat ta'sirida o'zgarishini o'rganish

Qotiruvchi konsentratsiyasini 2% va tezlatgich konsentratsiyasini 1% qilib olinadi, to'ldiruvchi konsentratsiyasini 75% bo'lishiga erishiladi. Shundan so'ng shunday 3 ta namunani termostatda 3 xil (masalan 27, 35 va 40 C) haroratda qotguncha ushlab turiladi va tekshirilib turiladi. Bunda temperatura qancha yuqori bo'lsa, qotish vaqti shuncha qisqa bo'ladi . shu ma'lumotlar asosida temperaturaning qotish vaqtiga bog'liklik grafigi chiziladi.



14-Rasm. Harorat ta'sirida qotish jarayonining jadallashishi.

2.5.TURLI ANTIADGEZIVLARNI QO'LLASH

1-ish. Oynadan yoki silliqlab, jilvirlab tayyorlangan metallardan qilingan qolipga paxta matoga shimdirilgan mumdan qilingan antiadgeziv yaxshilab aylana bo'ylab bir tekisda ishqalab surtiladi. Yarim soatga qoldiriladi. Shundan

so'ng u qurib birqavat qatlam hosil qiladi. Yana ikkinchi qavatni yuqoridagi tartibda surtiladi va yarim soat qoldirilgach, 3-qatlamni surtiladi. 30 daqiqa o'tgach qolipga tayyorlab qo'yilgan smola va to'ldiruvchi aralashmasi quyiladi. U 1 soatda tosh bo'lib qotgach, ajratib ko'riladi. Mahsulot bir tekisda yengil ko'chishi kerak va qolip burchaklariga ham yopishgan qoldiqlar bo'lmasligi kerak.

2-ish. Oddiy kungaboqar moyini olib paxta matoga shimdirilgach, uni yaxshilab qolipga surtiladi. Uni ham 30 daqiqa vaqt oralatib 3 qatlam qilib surtiladi. Bunda ham ko'chish osonligi tekshirib ko'riladi. Lekin bunda qolipdagi burchaklarda qoldiqlar qolib ketishi mumkin va bundan xalos bo'lish uchun burchaklarga antiadgezivni surtishda mahsulotni ko'chirib olishda alohida diqqat-e'tibor talab qilinadi.

3-ish. Oddiy o'simlik moyiga 10% miqdorda sovun qirindisi qizdirgan holatda qo'shiladi va antiadgeziv tayyorlanib olinadi. Bu antiadgeziv oddiy o'simlik moyiga nisbatan samaradorligi va boshqa antiadgezivlardan arzon tannarxi bilan afzaldir. Bu antiadgezivni yarim soatdan oralatib 2 qatlam qilib surtiladi va qolipning ajralishi nisbatan oson ko'chishi kuzatiladi.

III bob. NATIJALAR TAHLILI

3.1. Poliefirning fizik-mechanik xossalari va ularning kompozitsion materiallar olishdagi ahamiyati

To'yinmagan poliefir quyuc moysimon, o'ziga xos o'tkir xidli suyuqlik. Uning o'tkir hidi, tarkibiga monomer sifatida qo'shilgan stiroil bilan bog'lik bo'ladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ishlatilayotgan to'yinmagan poliefir zichligi 1,15 ni , qovushqoqligi esa 200 sek tashkil etdi. Bu ko'rsatkich GOST talablariga xususan PN-1 markadagi to'yinmagan poliefirga qo'yilgan talablarga to'la mos keladi. Adabiyotlardan ma'lumki, ushbu markadagi to'yinmagan poliefir smolasi tarkibida 35% atrofida stiroil bo'ladi. Bu miqdordagi stiroil kompozitsion aralashmani yuqori aktivlikka ega bo'lishini ta'minlaydi.

Yuqori molekulyar birikmalarni qayta ishlashda plastifikatorlar deb nomlanuvchi alohida sinf moddalari borki, ularsiz bugungi sintetik va tabiiy yuqori molekulyar birikmalar texnologiyasini tasavvur qilib bo'lmaydi. Tabiati jixatidan plastifikatorlar quyi molekulyar birikmalardir. Ularga uglevodlarni, ularning galogenli hosilalarini, oddiy va murakkab efirlarni, shuningdek ketonlarni, spirtlarni, aminlarni, amidlarni kiritish mumkin. Plastifikatorlar erituvchilarga o'xshasada, ulardan printsiptial jixatdan farq qiladi. Ya'ni ular yordamida polimerlar qayta ishlangandan so'ng plastifikatorlar polimer (yoki kompozitsiya) ichida qoladi. Shuning uchun plastifikatorlarga aloxida talablar qo'yiladi: ular kam uchuvchan, zaharsiz bo'lishi, migratsiya qilmasligi, kompozitsiya tarkibidagi biror komponent bilan hech qanday kimyoviy reaksiyalarga kirishmasligi kerak.

Plastifikatorlar ta'siri ostida makromolekulalar o'rtasida kogeziya kuchlari kamayadi, makromolekulalarning egiluvchanligi, polimerning plastikligi ortadi. O'tkazilgan tadqiqot natijalariga asosan shuni aytish mumkinki, to'yinmagan poliefir smolasi uchun eng ma'qul plastifikator dibutil ftalat deb topildi. Chunki, aynan mana shu plastifikator ishtirokidagina, uning turli kontsentratsiyasida poliefirning qayta ishlashga moyilligi oshdi, reologik xossalari yaxshilandi. Yana shuni aytish kerakki 25 % gacha qo'shilgan dibutil ftalat kompozitsion materialning boshqa sirtga nisbatan adgezion xossalarini yomonlashtirildi. Bundan

tashkari, dibutil ftalatni to'yinmagan poliefirli kompozitsiya kiritish juda oson amalga oshdi, uning tarkibidagi titan oksidning rang intensivligi yanada yaxshilandi.

Kompozitsiya tarkibidagi boshqa komponentlar bilan ta'sirlanmadi. Shuning uchun ham ushbu plastifikator-dibuti ftalatni to'yinmagan poliefir smolali kompozitsion material uchun olingan boshqa plastifikatorlar ichida eng optimal deb qabul qilish mumkin.

3.2. Poliefirning qotish tezligiga ta'sir etuvchi omillar

To'yinmagan poliefir asosida, kompozitsiyon sun'iy tosh tayyorlash jarayonida uning tarkibiga kiritilayotgan komponentlar ketma-ketligi muxim ahamiyatga ega. Chunki komponentlar tabiati, fizik-kimyoviy xossalari turlicha bo'lganligi sababli sistemaga kiritilayotgan komponent bir-biriga turlicha ta'sir ko'rsatadi va natijada olinayotgan kompozitsion materialning qovushqoqligi, tiksotropiyasi va boshqa reologik xossalari turlicha bo'lishi mumkin.

Tajriba qismida keltirilganiday ketma-ketlikda olingan sun'iy toshning fizik-mexanik xossalari qoniqarli chiqdi.

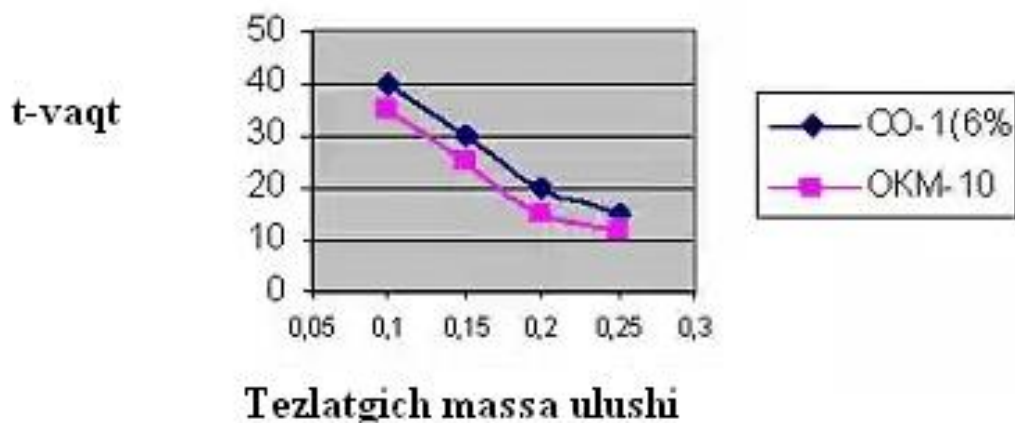
Tajriba natijalari asosida shuni aytish mumkinki, optimal miqdorda kompozitsiya tarkibiga qo'shilgan tezlatgich: kobalt naftenat ishtirokidagina initsiator yordamida sun'iy toshni tez va sifatli qotirish mumkin bo'ladi.

Kompozitsion materialni qotirish uchun uning tarkibiga me'yoridan ortiq initsiator kiritish olinadigan maxsulotning fizik-mexanik va kimyoviy xossalari ham ta'sir ko'rsatadi. Tajribalar uchun metiletilketon peroksidi ishlatildi. Bu initsiatorni to'yinmagan poliefirli sun'iy tosh tarkibiga 2% kiritish qoniqarli qotish jarayonini amalga oshirishga imkon berdi.

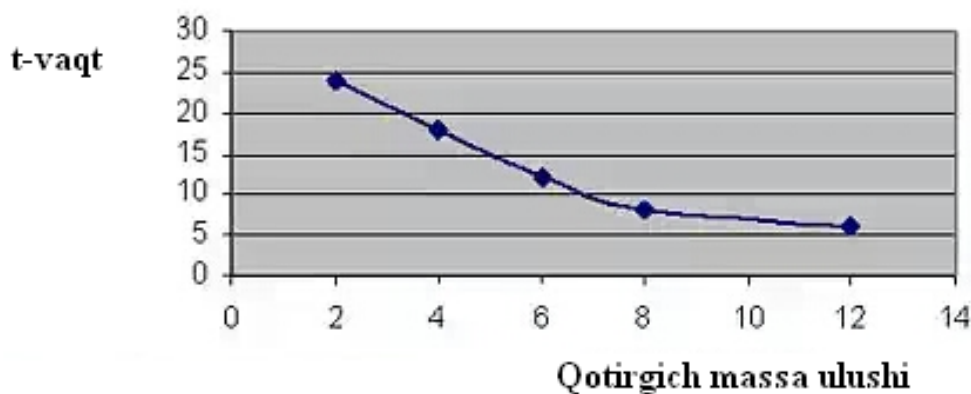
Initsiatorning agregat xolati suyuq bo'lganligi va rangsizligi sababli, uni kompozitsiyaga ma'lum miqdorda kiritish va uni poliefirda tekis taqsimlanishini ko'z bilan chamalash qiyin bo'ldi. Yuzaga kelgan qiyinchiliklarni bartaraf etish uchun qotiruvchi-initsiator tarkibiga ham to'ldiruvchi va biror intensiv rangli pigment (yoki peroksidga chidamli biror organik bo'yoq) qo'shiladi. Natijada oz

miqdorda qo'shilgan rangli qotiruvchi kompozitsion material –sun'iy toshda tekis taqsimlanganligini vizual' baholash mumkin bo'ladi.

Jelatinizatsiya vaqtining tezlatgich konsentratsiyasiga bog'liqlik grafigi(PMEK 1.5%)



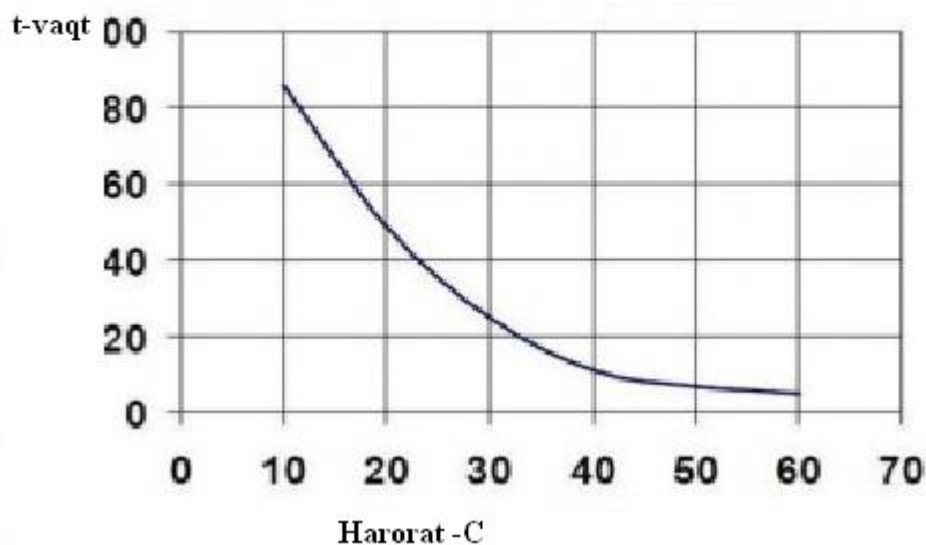
Jelatinizatsiya vaqtining qotirgich konsentratsiyasiga bog'liqligi grafigi



15-Rasm. Poliefir asosida tosh olish jarayoniga ta'sir etuvchi omillarning o'zaro bog'liqligi grafiklari.

Haroratning ham kompozitsiyon materiallar hosil bo'lish jarayoniga ta'sir etuvchi muhim faktor ekanligi quyidagi grafikda aks etdi.

Haroratning gel hosil qilish vaqtiga ta'siri (Qotiruvchi -2%, Tezlatgich-1%)



16-Rasm. Haroratning jarayonga ta'sir qilishini ifodalovchi grafik.

3.3. Sun'iy toshni marmartosh to'ldiruvchisi bilan tayyorlab ko'rish

Yuqoridagilardan ma'lum bo'ldiki, Sun'iy tosh olish uchun kerakli xomashyolar quyidagilar deb olsak bo'ladi: PN-1 markali to'yinmagan poliefir smola, to'ldiruvchi sifatida marmartosh mayda bo'laklari: ular undek maydalangan holatdan tortib 1-1.5sm kattaligacha alohida-alohida bo'lishi maqsadga muvofiq, initsiator sifatida metiletil keton peroksidi(PMEK), tezlatgich sifatida oktoat kobalt ishlatiladi. Kerakli jihozlar: aralashtirishni olib borish uchun 1 martalik plastmassa idish, qolip sifatida ishlatish uchun oyna.

Avval idishga kerakli miqdorda poliefir smola quyib olinadi. Shundan so'ng poliefir smolaga tezlatgichning konsentratsiyasini 1% ga yetguncha hisoblab qo'shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. Aralashtirib bo'lib, qotiruvchi—PMEK ni qo'shish mumkin, uning ham konsentratsiyasini 2% ga hisoblab qo'shiladi va yana aralashtirish jarayoni olib boriladi. Shundan so'ng qotish jarayoni boshlanib ketadi, to'ldiruvchi va kerakli pigmentlarni tezlikda qo'shib aralashtirish va quyishga tayyorlash kerak. To'ldiruvchi sifatida marmartosh bo'laklarini olganimizda uning massa ulushi 70-75% bo'lganda maqsadga muvofiq sun'iy

marmar olindi. Oq pigment sifatida titan oksidi ishlatilsa, uning konsentratsiyasi 3% bo'lganda rang intensivligi to'la namoyon bo'ldi. Aralashtirib tayyor qilib qo'yilgan aralashmani oldindan antiadgeziv bilan ishlab tayyor qilib qo'yilgan oyna qolipga quygach, sun'iy tosh bo'shliqlarsiz va havo pufakchalarisiz chiqishi uchun qolipni vibratsiya qilinadi. Shundan so'ng, katalizatorni qo'shgan vaqtdan boshlab xona haroratida 50 minut kutiladi. Ana shunda aralashma to'liq qotib qolipdan ajraladigan holatga yetib keladi va sun'iy toshni deyarli tayyor deyish mumkin. Sun'iy toshni qumqog'ozda jilvirlab marmartosh teksturasini chiqarsa bo'ladi va mato bilan sayqallanib oxirgi bosqich tugatiladi.

3.4. Sun'iy tosh va tabiiy toshning fizik va kimyoviy xossalarini solishtirish

O'zi sun'iy marmar yoki tosh olishdan maqsad, tabiiysidan har tomonlama afzal bo'lgan, fizik-kimyoviy xossalari ustun bo'lgan va arzon mahsulot olishdir. Quyidagi jadval natijalari sun'iy va tabiiy marmar xossalarini solishtirib sun'iy marmarning ustunligini tasdiqlaydi.

3-jadval. Xo'jalik turmushdagi ifloslantiruvchilarning ta'siri.

Ifloslantiruvchilarning turi	Sun'iy tosh	Tabiiy marmar
Qizil vino	Ta'siri yo'q	Bilinar-bilinmas dog'
Ketchup	Ta'siri yo'q	O'yilish
Sirka kislotasi	Ta'siri yo'q	Haddan tashqari o'yilib ketish
Choy	Ta'siri yo'q	Bilinar-bilinmas dog'
Limon sharbati	Judayam kuchsiz dog'	Haddan tashqari o'yilib ketish
Sut	Ta'siri yo'q	Ta'siri yo'q
Oziq-ovqat ranglari	Judayam kuchsiz dog'	Bulg'anadi
Suyuq oyoqkiyim moyi	Ta'siri yo'q	Bilinar-bilinmas dog'
Suyuq dezodorant	Oq halqa	O'yilish

Kofe	Ta'siri yo'q	Ta'siri yo'q
Xrom simobi	Judayam kuchsiz dog'	Bulg'anadi
Fosfatli soda	Ta'siri yo'q	Ta'siri yo'q
Etil spirti (95%)	Ta'siri yo'q	Ta'siri yo'q
Siyoh	Ta'siri yo'q	Ta'siri yo'q
Oqartiruvchi xlor	Ta'siri yo'q	Ta'siri yo'q
O'simlik moyi	Ta'siri yo'q	Ta'siri yo'q

Sun'iy va tabiiy marmarning isqalanishga chidamliligi standart tekshiruvchi mashinada 300 martagacha sikl bilan tekshirildi bunda quyidagi natijalar olindi.

4-jadval. Sun'iy va tabiiy marmarning ishqalanishga chidamliligi.

Material turi	Massa yo'qotilishi.	Tashqi ko'rinish
Sun'iy marmar	0,09%	Sayqallanib qolgan yuza
Tabiiy marmar	0,25%	Xiralashgan yuza

Suniy toshning zarbaga chidamliligi 1.91 smli radiusdagi 1.8 kg li sterjen bilan yoriqlar paydo bo'lguncha bo'lgan balandlikdan tashlab tekshirildi

5-jadval. Sun'iy va tabiiy marmarning zarbaga chidamliligi.

Zarba balandligi	Sun'iy marmar	Tabiiy marmar
2,54	Bilinar bilinmas kuchsiz dog'	0,16 cm diametrdagi darz
5,08	Kuchsiz dog'	0,48 cm diametrdagi darz
10,16	Oq dog'	0,48 cm diametrdagi darz
20,32	Kuchsiz darz	Sinib ketdi
30,48	Kuchsiz darz	
91,44	Sinib ketmadi	

IV bob. POLIEFIR SMOLALAR ASOSIDA TOSH OLISH JARAYONLARI UCHUN XORIJIY INVESTITSIALARNI KIRITISH VA JALB ETISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013-yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzalarida takidlab o'tganlaridek:

“Biz oddiy bir haqiqatni doimo esda tutishimiz darkor. Ya'ni, sarmoyasiz taraqqiyot yo'q, ishlab chiqarishni va umuman, mamlakatimizni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashni investitsiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi” [18,19].

Shuning uchun ham O'zbekiston iqtisodiyotining kelgusi taraqqiyoti, asosan investitsiyalarga bog'liqligini bugungi kunda deyarli har bir mutahasis va xo'jalik yurituvchi sub'ekt anglab yetganligini nazarda tutsak, hozirgi kunda respublikamiz iqtisodiyotiga investitsiyalarni, xorijiy investitsiyalarni kengroq jalb etish ularning mamlakatimizda o'tkazilgan iqtisodiy islohotlarni samarali ijrosini ta'minlashning muhim asosiga aylanganligi bilan bog'liqligini tushunib olish qiyin emas.

O'zbekiston o'zining ishonchli va to'lov qobiliyatiga ega hamkor ekanini, mamlakatimizda chet el sarmoyasini jalb etish bo'yicha har tomonlama qulay shart-sharoitlar yaratilganini amalda isbotlanmoqda.

Hozirgi kunda mamlakatimiz iqtisodiyotiga chet el investitsiyalarini jalb etish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish, ularni huquqiy himoya qilishning amaliy mexanizmlarini joriy etish va investitsion muhitni yanada yaxshilash iqtisodiy rivojlanish sohasidagi eng muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Shu o'rinda “Chet ellik investorlar huquqlarining kafolatlari va ularni himoya qilish choralari to'g'risida”gi O'zbekiston Respublikasi Qonuniga muvofiq va respublikaga to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb qilish uchun yanada qulay shart-sharoitlarni ta'minlash, xorijiy investitsiyalarni ishonchli huquqiy himoya qilishning amaliy mexanizmini barpo etish, mana shu asosda

mamlakatdagi investitsiya muhitini yanada yaxshilash maqsadida 2003 yil 2-mayda 205-son “To’g’ridan-to’g’ri xorijiy investitsiyalarni huquqiy himoya qilishni kuchaytirishga doir qo’shimcha chora-tadbirlar to’g’risida” gi O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining alohida qarori qabul qilinganligini aytib o’tish joizdir[48].

Mamlakatimiz bo’yicha investitsiya dasturlarini amalga oshirish natijasida qariyb 250 milliard so’mlik asosiy fondga ega bo’lgan jami 423 ta ob’ekt, jumladan, oziq-ovqat sanoatida 145 ta, qurilish materiallari sanoatida 118 ta, engil va to’qimachilik sanoatida 65 ta, qishloq va o’rmon xo’jaligi sohasida 58 ta, kimyo va neft-kimyo sanoatida 13 ta, farmatsevtika tarmog’ida 8 ta ob’ekt ishga tushirildi.

O’zbekiston iqtisodiyoti bugun jahon iqtisodiyotining ajralmas qismiga aylandi. Mamlakatimiz eksport salohiyati yildan-yilga oshmoqda, tashqi bozorlarga xomashyo emas, yuqori qo’shimcha qiymatga ega tayyor mahsulotlar yetkazib berilmoqda. O’zbekiston sanoatini rivojlantirish bo’yicha belgilangan ustuvor yo’nalishlar amalga oshirilayotgan investitsiya siyosati bilan bevosita bog’liqdir. O’zbekistonda investorlar uchun qulay investitsiya muhiti, imtiyozlar va preferensiyalar tizimi yaratilgan. Iqtisodiyotimizga jalb etilayotgan xorijiy investitsiyalar oqimining yildan-yilga ko’payib borayotgani ham shundan dalolat beradi[49].

Mamlakatimizning investitsion jozibadorligi keng ko’lamli sotish bozorlarining mavjudligi, Yevroosiyoning investitsion hamda savdo-iqtisodiy hamkorlik istiqbollari belgilab beruvchi multimodal kommunikatsiya tizimiga integratsiyalashgan transport infratuzilmasining rivojlangani bilan ham bog’liq. O’zbekistonga investitsiya kiritayotgan xorijiy kompaniyalar beshta yirik va jadal rivojlanib borayotgan bozor- 300 milliondan ortiq kishi savdo-sotiq qiladigan bozorlarga ega MDH mamlakatlari, Markaziy va Sharqiy Yevropa, Janubiy hamda Janubi-sharqiy Osiyo, Yaqin Sharq davlatlariga chiqish imkoniga ega bo’lmoqda. Xalqaro investitsiya huquqining asosiy qoidalari, jumladan, xorijiy investorlar huquqlarini kafolatlash, investorlarga muayyan preferensiyalar taqdim etish

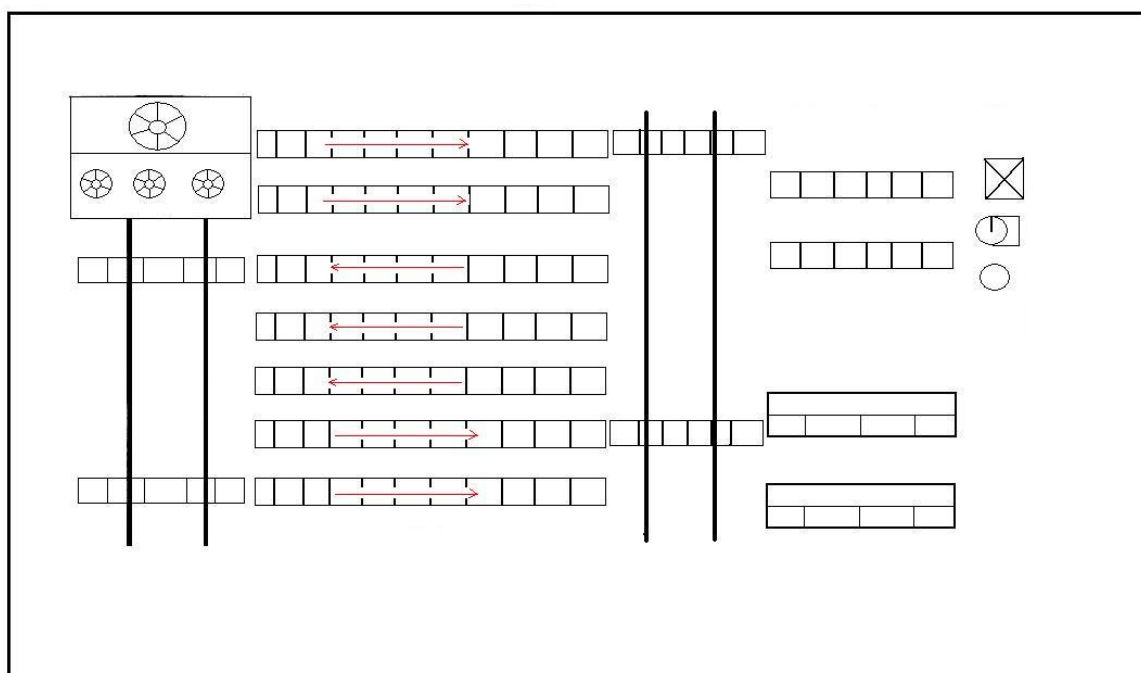
to'g'risidagi qoidalar va boshqalarni o'zida mujassam etgan. O'zbekiston Respublikasining investitsiya qonunchiligi MDH mamlakatlari qonunchilik tizimida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. "Xorijiy investitsiyalar to'g'risida"gi, "Investitsiya faoliyati to'g'risida"gi, "Chet ellik investorlar huquqlarining kafolatlari va ularni himoya qilish choralari to'g'risida"gi qonunlar, shuningdek, davlatimiz rahbarining va hukumatimiz qarorlari shaklida qabul qilinayotgan qator me'yoriy-huquqiy hujjatlar O'zbekiston Respublikasida xorijiy investitsiyalarni jalb qilishni huquqiy jihatdan tartibga solishda mustahkam asos bolib xizmat qilmoqda.

Jumladan, yuqori texnologiyali ishlab chiqarishlarni rivojlantirishga to'g'ridan-to'g'ri qo'yilmalar kiritayotgan xorijiy investorlar uchun maksimal darajada qulay investitsiya muhitini yaratish. ishlab chiqarishlarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash bo'yicha loyihalarni amalga oshirish uchun xorijiy investitsiyalar jalb etilishini rag'batlantirish, shuningdek, xorijiy investorlar bilan ishlashdagi turli byurokratik g'ovlar va to'siqlarni bartaraf etish, xorijiy investitsiyalar ishtirokidagi korxonalar faoliyatiga davlat va nazorat idoralari tomonidan noqonuniy aralashuvlarga yo'l qo'ymaslik maqsadida 2012-yilning 10-aprelida Prezidentimiz Islom Karimovning "To'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar jalb etilishini rag'batlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi farmoni qabul qilindi. Mamlakatimizda samarali qonunchilik bazasi yaratilgani tufayli iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarida xorijiy investitsiyalar ishtirokida 4,2 mingdan ziyod korxona tashkil etilib, muvaffaqiyatli faoliyat ko'rsatmoqda[50].

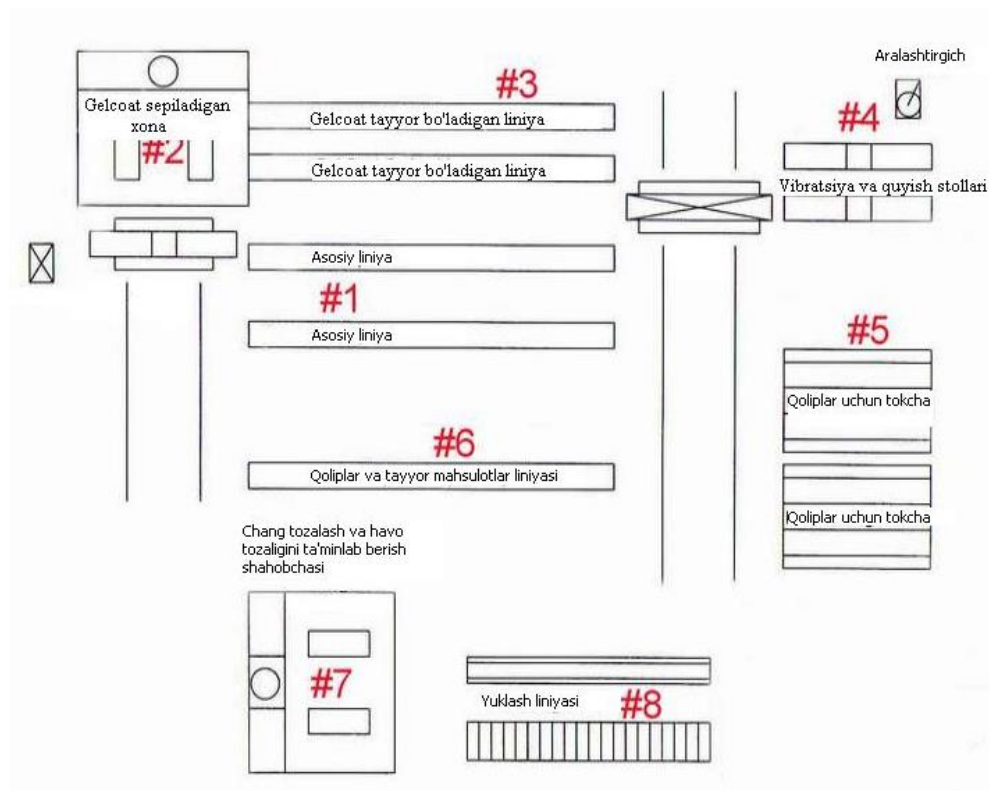
Qisqacha qilib aytganda, 2012-yilda 270 dan ortiq investitsiya loyihasini nihoyasiga yetkazish ko'zda tutilgan. Bu borada 2012-yilgi Investitsiya dasturi investitsiya siyosatini amalga oshirishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda. Uning parametrlari davlatimiz rahbari tomonidan O'zbekiston Respublikasining 2012-yilgi Investitsiya dasturi to'g'risidagi qarori bilan tasdiqlangan. Investitsiya dasturi doirasida 2014-yilda O'zbekistonda 23,6 trillion so'mlik kapital qo'yilmalarni o'zlashtirish rejalashtirilgan edi. Ularning 5,47 milliard so'mi

markazlashtirilgan, 17,9 trillion so'mini nomarkazlashtirilgan investitsiyalar tashkil etadi. O'zbekiston hukumati 1,7 trillion so'mlik xorijiy investitsiya va kreditlarni teng ravishda o'z kafolati ostida jalb qiladi. Shuning 301 milliard so'mi qishloq joylarda uy-joy qurishga yo'naltiriladi. 4,3 trillion so'mni to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar va kreditlar tashkil qiladi[51].

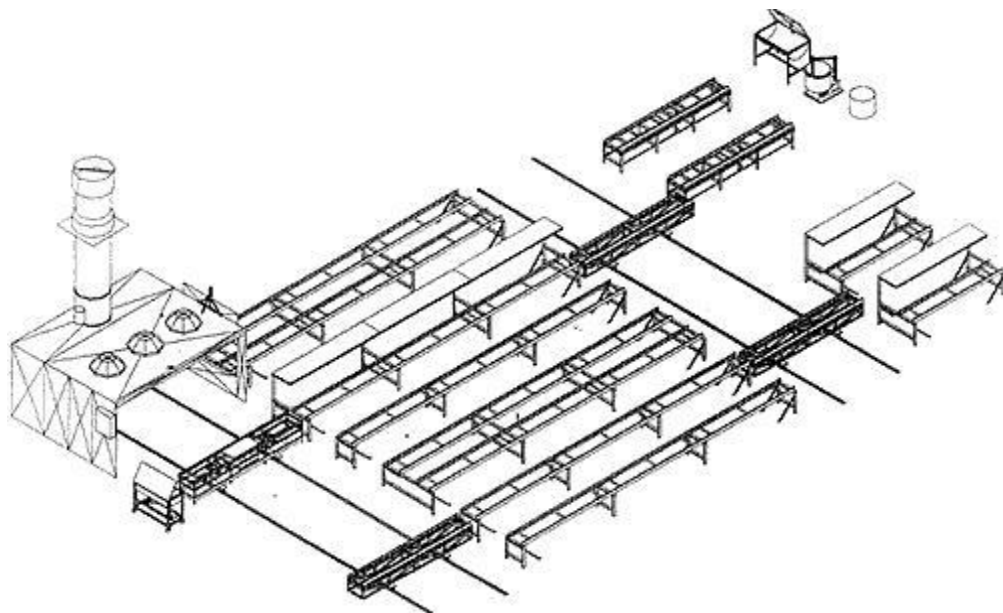
Ayni bizning misolda, poliefir asosidagi kompozitsion materiallarga, xususan, sun'iy marmartoshga O'zbekiston qurilish bozorida talab kattaligi sababli, uni ishlab chiqarishga joriy qilish va yangicha texnologiyalar uchun chet el investitsiyalarini jalb qilish dolzarb hisoblanadi. Sun'iy marmar plitalarini ishlab chiqarish korxonasining biz taklif etayotgan sxematik chizmalari quyidagicha:



17-Rasm. To'yinmagan poliefir smola asosida sun'iy marmar ishlab chiqaruvchi korxona sxematik chizmasi.



18-Rasm. To'yinmagan poliefir smola asosida sun'iy marmar ishlab chiqaruvchi korxona sxematik chizmasi.



19-Rasm. To'yinmagan poliefir smola asosida sun'iy marmar ishlab chiqaruvchi korxonaning umumiy ko'rinishi

Bu korxona o'z navbatida kamida 20 ish o'rni yaratilishiga imkon beradi.



A)



B)



C)



D)



E)

20-Rasm. A, B, C, D, E-Poliefir asosida sun'iy marmar santexnika jihozlari ishlab chiqaruvchi korxona ish faoliyatidan lavhalar.

Yuqoridagi rasmlar taklif etilayotgan zavod chizmasi asosida ishlaydigan korxona ish faoliyati jarayonlaridan olingan.

Mamlakatimizda xorijiy investitsiya ishtirokidagi korxonalarning erkin faoliyat yuritishi uchun zarur kafolatlar, qulay tashkiliy va huquqiy shart-sharoit yaratilgan. Xususan, ro'yxatga olish, hisobotlarni taqdim etish, ruxsatnomalar berish tartib-qoidalari soddalashtirildi. Huquqiy ta'sir choralari faqat sud orqali amalga oshirilmoqda.

O'zbekiston Adliya vazirligi tomonidan xorijiy investorlar va xorijiy investitsiya ishtirokidagi korxonalar huquqlarini ta'minlash borasida izchil ishlar olib borilayotir. Bunda Vazirlar Mahkamasining 2003 yil 2 mayda qabul qilingan "To'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni huquqiy himoya qilishni kuchaytirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori muhim omil bo'lmoqda. joriy yilning o'tgan to'qqiz oyida respublikamizda amalga oshirilgan keng qamrovli islohotlar yuqori iqtisodiy o'sish sur'atlarini ta'minlash imkonini berdi: o'zlashtirilgan kapital qo'yilmalar hajmi 19,3 trillion so'mni tashkil qildi va qiyosiy

narxlarda 12,5 foizga oshdi. Kapital qo'yilmalar umumiy hajmining 63 foizi ishlab chiqarish maqsadlariga yo'naltirilgan[18].

Mamlakatimizda ishbilarmonlik muhitini yanada yaxshilash bo'yicha ko'rilgan keng qamrovli chora-tadbirlar natijasida o'zlashtirilgan xorijiy investitsiya va kreditlar hajmi 12,4 foizga oshib, 1,8 mlrd. AQSh dollarini tashkil qildi. Uning 77,5 foizi to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalardir.

Banklar resurs bazasining kengayishi va ularning investitsiya faolligini kuchaytirishga oid kompleks chora-tadbirlarning amalga oshirilishi tijorat banklari tomonidan iqtisodiyotga kredit ajratish hajmini 1,3 barobarga, jumladan, muddati bir yildan ortiq bo'lgan uzoq muddatli kredit qo'yilmalari hajmi 31,6 foizga o'sishini ta'minladi. Banklar tomonidan ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash uchun qiymati qariyb 5,5 trln.so'mlik yoki 2012 yilning shu davriga nisbatan 1,3 barobar ko'p kredit mablag'lari ajratildi.

Davlat raqobat qo'mitasi xorijiy investorlar tomonidan qabul qilingan investitsiya kiritish majburiyatlarini bajarilishi ustidan doimiy nazorat amalga oshirib kelmoqda. Xususan, 2014 yilning 1 yanvar holatiga umumiy summasi 204,9 mln.AQSH dollari va 173,9 mlrd.so'mlik investitsiya majburiyatlari qabul qilingan 175 ta oldi-sotdi shartnomalari, shu jumladan 8 ta xorijiy investorlar bilan tuzilgan shartnomalar ustidan nazoratlar amalga oshirildi[49].

Ushbu shartnomalar bo'yicha bajarilgan investitsiya majburiyatlarining umumiy hajmi 186 mln.AQSH dollari. va 78,2 mlrd. so'mni tashkil etdi. Mazkur investitsiyalarni kiritish davrida jami 2100 tadan ortiq yangi ish joylari yaratildi.

2013 yilda amalda bo'lgan oldi-sotdi shartnomalariga muvofiq bajarilishi kerak bo'lgan investitsiya majburiyatlari xajmi 13,3 mln. AQSH dollari va 40,8 mlrd.so'mga teng bo'lib, haqiqatda bajarilish mos ravishda 30,6 mln.AQSH doll. (230 foiz) va 53,9 mlrd.so'm (132,1 foiz) teng bo'ldi.

Jumladan quyidagi shartnomalar bo'yicha:

- xarid to'lovi bilan 3,8 mln.doll. va 7,1 mlrd.so'mlik;
- "nol" qiymatda sotib olish bilan 26,8 mln. doll. va 46,8 mlrd.so'mlik.

O'tgan hisobot davrida umumiy summasi 46 mln.AQSH doll. va 27,4 mlrd.so'mlik 41 ta oldi-sotdi shartnomasi bo'yicha investitsiya kiritish majburiyatlari to'liq bajarildi va 2300 ta yangi ish joylari yaratildi.

Xozirda, umumiy summasi 14 mln.AQSH doll. va 118,6 mlrd.so'mlik 108 ta davlat aktivlarini oldi-sotdi shartnomalari bo'yicha nazorat ishlari davom ettirilmoqda[50].

Xulosa qilib aytganda xorijiy sheriklar bilan o'zaro manfaatli hamkorlik yaxshi samaralar bermoqda. Negaki, O'zbekistonda xorijiy investorlar ishonchini mustahkamlash uchun barcha shart-sharoit yaratilgan. Mamlakatimiz davlat investitsiya siyosati uzoq muddatli istiqbolga moljallangan bo lib, investorlarning samarali ishlashi uchun zarur barcha sharoitni yaratib berishga qaratilgan. O'zbekistonning geografik jihatdan qulay yerda joylashgani, transport tarmog'ining rivojlangani, tabiiy resurslarning ko'pligi, ishlab chiqarish hamda ijtimoiy infratuzilmaning yuqori darajada taraqqiy etgani, malakali kadrlarning mavjudligi va boshqa omillar investorlarga kelajakka ishonch bilan qarash imkonini bermoqda.

XULOSA

Ushbu BMIni yozish davomida va o'tkazilgan tajribalar, bajarilgan amaliy ishlar natijasida quyidagi xulosalarga keldim:

- 1) To'yinmagan poliefir PN-1 markali smola uchun eng optimal tezlatgich sifatida oktoat kobalt va qotiruvchi sifatida metiletil peroksidi tanlandi va optimal mos ravishda konsentratsiyasi 1% va 2% qilib belgilandi.
- 2) Qotishga ta'sir etuvchi omillar—tashqi harorat, tezlatgich va katalizator turi, to'ldiruvchi va lozim bo'lganda plastifikator, pigmentlar va ularning konsentratsiyasi aniqlanib uni jarayon uchun qulay darajada bo'lishiga erishildi.
- 3) Muqobil, arzon va qulay antiadgeziv sifatida sovun qirindisining o'simlik moyidagi aralashmasi tanlandi.
- 4) Olingan sun'iy toshning ba'zi fizik kimyoviy-xossalarini tabiiy marmartosh bilan solishtirib ko'rib, uning ko'p jihatdan afzal ekanligi aniqlandi.
- 5) Olingan mahsulotga oson ishlov berish yo'llarini o'rganilib unga maxsus bo'lmagan oddiy qumqog'oz va kesuvchi toshlar bilan ham ishlov berish mumkinligi aniqlandi.
- 6) Mahsulotga, asosan, to'ldiruvchi sifatida O'zbekistonda arzon xomashyo bo'lgan marmartosh mayda bo'laklarini ishlatib, uning tan narxini sezilarli kamaytirishga erishildi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ершова А.Ю., Мартиросов М.И. “Литьевой искусственный камень: технология производства : Тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции”, “Новые материалы и технологии-2006”. Т.1, М.:МАТИ, 2006. С.122-123.
2. Ершова А.Ю., Мартиросов М.И. “Лабораторные испытания мелкозернистых полимерных композитов : Тезисы докладов Международной научно-технической конференции”, “Полимерные композиты и трибология”, Гомель, Беларусь, 2009. С.87-88.
3. Николаев А.Ф., “Синтетические полимеры и пластические массы на их основе”. Изд. «Химия», Москва: Ленинград, 1996, с.768.
4. Патент RU 2055845 C1, МПК 6 C 09 D 167/06, 5/34, 1996 г.
5. Патент RU 2179566 C09D5/34, C09D167/06 20.02, 2001 г.
6. George Lubin, “Справочник по композиционным материалам” в двух частях, Москва “Машиностроение” 1998, с 77-84.
7. под ред. П. Крока и Л.Броутмана, пер. с англ., “Современные композиционные материалы”, М., 1990, с.77.
8. Бёниг Г. В. “Ненасыщенные полиэферы”. Пер. с англ./Под ред. Л. Г. Седова. М., Химия, 1998, с. 254.
9. Бабаевский П.Г. и др. “Влияние минеральных дисперсных наполнителей на деформационно-прочностные свойства и трещиностойкость отвер-жденных полиэфиров”, Механика композиционных материалов.-1997, .№5.-С. 156-169.
- 10.Ванин Г.А. “Микромеханика композиционных материалов”. -Киев: Наукова думка, 1995, 304-с.
- 11.Гуль В.Е., Кулезнев В.Н, “Структура и механические свойства полимеров”.- М.: Высшая школа, 1999. с.352.
- 12.Энциклопедия полимеров. I , II, III том Москва. 1972, с.234.

13. Николаев А. Ф. “Технология пластических масс”. Л., Химия, 1992, с.238-261.
14. Bryndson J., Welch C. W ., “Plastics”, London, 2006, p. 21, 282.
15. Ткачук Б. М., Омельченко С. Э., З. А. Зубкова, В. Г. Петорская, Т. Белецкая “Пластмассы” №6, М., 1993, с.121.
16. By David A. Witherington, “COLORING CULTURED MARBLE Candid facts about the proper selection and correct use of dry color pigments”, Copyright 1998, p. 5-21.
17. Беленький Е.Ф., Рискин И. В. “Химия и технология пигментов”. Изд. 4-е, перераб. И доп. Л., “Химия”, 1994. с. 656.
18. Karimov. I.A, “Jaxon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O’zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo’llari va choralari”.-Toshkent.O’zbekiston nash, 2009-y. 56 b.
19. Karimov I.A, “O’zbekiston XXI asrga intilmoqda”, Toshkent: O’zbekiston nash, 1999-y, 78-81b.
20. Karimov I.A, “Tarixiy xotirasiz kelajak yo’q”, Toshkent: O’zbekiston. “Sharq” 1999-y, 21-22b.
21. Karimov.I.A. “Yuksak ma’naviyat tengilmas kuch”, Toshkent: “Ma’naviyat”, 2008-y, 63b.
22. Ершова А.Ю., Мартиросов М.И. “Литьевой искусственный камень: особенности, преимущества, перспективы: Материалы XIII международного симпозиума”, «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» М.: МАИ, 2007.- С.109-110.
23. Cywinski J. W ., “Brit Plast”, London, 1996, p 29, 377
24. Михайлова З. В ., П.З. Ли, “Пластмассы” №1 Л., 1983, с.12
25. Parker E. E., Moffett T. V . “Plastic materials” Ind Eng. Chemb. 1994, p.46, 1615
26. Васильев В.В, “Механика конструкций из композиционных материалов”.-М.: Машиностроение, 1988. с. 272.

27. Воробей В.В, “Технология производства конструкций из композиционных материалов”. М.: МАИ, 1996. с.184
28. “Волокнистые композиционные материалы”, пер. с англ., М., 1987:
29. Под. ред В.К. Зовдородного, “ Оборудование для переработки пластмассы” Москва. 1986, с. 235
30. Коршак В. В., “ Разнозвенность полимеров”. М., Наука, 1997. с.301
31. Коршак В. В, “Термостойкие полимеры”. М., Наука, 1999. с .416
32. Варденбург А.К.. “Пластические массы в электротехнической промышленности”. Госэнергоиздат, Москва, 1995, с.81
33. Научн.попул. книж, ИзД , “Пластмассы в XXI веку”.. «Наука», Москва, 1999 г.
34. Михайлова З. В., П.З. Ли, “Пластмассы” №2 М , 1993, с.12
35. “Волокнистые композиционные материалы”, пер. с англ., М., 1997.

Internet saytlari:

36. www.Composite.ru
37. <http://www.stone.be/EN/compositstone/>
38. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4432.html>
39. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
40. <http://www.mastercomposit.com.ua/Page%20site/pages%20about%20artific>
41. <http://www.dissercat.com/>
42. <http://www.ngpedia.ru/id287758p1.html>
43. www.artificialmarble.com
44. www.sense-life.com/tehnologe/mramor.php
45. www.dugalak-service.ru/
46. http://www.flexart.info/materialy_dlja_iskusstvennogo_kamnja/
47. <http://www.uhs-rti.ru/polyefir-smola/>
48. <http://www.gov.uz/uz/>
49. <http://www.cbu.uz/uzc/node/42210>
50. <http://www.ngmk.uz/uz/prod/>

51. www.sanvip.ru/manufacturer/brand152/
52. www.ilbirs.ru/auxpage_polymer_ceramics
53. www.ntpo.com/patents_building.../building_materials_195.shtm
54. <http://www.dissercat.com/>
55. ial%20stone/page%20foto%20stone/Stranica7.html
56. http://www.wikipedia.org/wiki/Artificial_stone
57. <http://www.plural.ru/>
58. <http://www.ustrus.com/>
59. <http://www.craigbakermarble.com/marble.html>