

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QURILISH VAZIRLIGI

TOSHKENT ARXITEKTURA-QURILISH
INSTITUTI

RUSTAMOV O‘KTAM IKRAMOVICH

**YOG‘OCH QURILISH
KONSTRUKTSIYALARI VA
YOG‘OCH-QIPIQLI PLITALARNING
YONUVCANLIGINI KAMAYTIRISH
MUAMMOSI**

Монография

TOSHKENT
«MALIK PRINT CO»
2021

UDK
KBK

Toshkent arxitektura-qurilish instituti
ilmiy texnik kengashning 2-son
“24” iyun 2021 bayonnomasi.

Muallif:

Rustamov O‘ktam Ikramovich – Texnika fanlari falsafa doktori.

Taqrizchilar:

I.I Siddiqov – O‘zbekiston Respublikasi Favqulotda Vaziyatlar Vazirligi huzuridagi Yong‘in xavfsizligi instituti kaf mudiri t.f.n., dotsent;

Z.M Sattorov – Toshkent arxitektura qurilish instituti t.f.n., professor.

Monografiyada yog‘ochni yong‘indan himoya qilish, ishlab chiqarish texnologiyasi va bir nechta yong‘indan himoyalaniş birikmalarini qo‘llash to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlar keltirilgan. Yong‘inni himoya qilish samaradorligini baholash usullari, texnik hujjatlariga qo‘yiladigan talablar, kompozitsiyalar (birikmalar) sifatini boshqarish va yong‘inni himoya qilish tuzilmalarini qabul qilish usullari belgilangan. Mahalliy xom ashyo va chiqindilarga asoslangan yong‘inni himoya qilish va olovbardosh birikmalarni (antipirenlarni) sintezini o‘rganish natijalarini o‘z ichiga oladi. Yog‘ochli qurilish inshootlarini yong‘indan himoya qilish uchun amaliy qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan joylar belgilangan.

O‘zbekiston Respublikasi Favqulotda Vaziyatlar Vazirligi vazirligi huzuridagi Yong‘in xavfsizligi instituti va Yong‘in xavfsizligi Bosh boshqarmasi xodimlari, loyiha tashkilotlar va yong‘inni muhofaza qilish sohasida faoliyat yuritayotgan korxonalarining muhandislik va texnik xodimlari, kata ilmiy da‘vogar-xodimlar, “Qurilish materiallari va buyumlari”, Toshkent arxitektura-qurilish instituti “Qurilish konstruksiyalari”, “Hayot faoliyatining xavfsizligi” va “Ekologiya” mutaxassisliklari bo‘yicha tahsil olayotgan bakavlariat va magistratura talabalari uchun mo‘ljallangan.

ISBN

MUQADDIMA

Hozirgi kunda insoniyat o'zining tarjimai holining eng murakab bosqichini boshdan kechirmoqda. Hech qachon bizning yerdagi uyimiz bunday siyosiy, jismoniy va ma'naviy yuklarga duch kelmagan. Chunki inson oldin hech qachon bunday og'ir o'lponni tabiatdan yig'ibolmagan va o'zi yaratgan texnik kuch oldida juda himoyasiz bo'lmagan. Bizning sayyoramizda aqlli hayotning mavjudligiga tahdid solinmoqda, uni saqlash – yaqin kelajakda butun jamiyatning asosiy vazifasi va muammosidir. Ushbu muammoni hal qilish uchun insoniyat o'zining barcha intellektual va iqtisodiy sa'y-harakatlarini birlashtirib, diniy, milliy va siyosiy janjallar hamda kelishmovchiliklarni unutishi kerak.

Sanoat chiqindisi asosida olingan olovbardosh yog'och qurilish konstruksiyalarni xayotga tadbiiq etish va atrof-muhitni muhofaza qilish muammosini halqilish masalasi, tabiat va jamiyat, tabiat va insoniyat, tabiiy muhitning sog'lig'i holatini baholash, uning o'zgarishini prognoz qilish, inson sivilizatsiyasi va tabiat o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni tartibga solish va optimallashtirish bo'yicha ba'zi aniq yechimlarni ishlab chiqish maqsadida o'zaro bog'liqlik qonuniyatlarini aniqlash uchun barcha ma'lum bo'lgan umumiy ilmiy, tabiiy tarix va sotsiologik ma'lumotlarni tahlil qiladigan va sintez qiladigan yangi tarmoqlararo bilim sohasini hayotga olib keldi.

Vujudga kelgan muammo turli yo'llar bilan aniqlanadi va talqin etiladi: "inson va tabiat", "inson, tabiat va jamiyatning o'zarot a'siri", "tabiatni muhofaza qilish", "atrof-muhitni muhofaza qilish", "tabiatni muhofaza qilish", "atrof-muhitni saqlab qolish", "atrof-muhit to'g'risidagi fanlar", "inson va jamiyat ekologiyasi", "ijtimoiy ekologiya", "global ekologiya" va boshqalar. Muammoning aniq bayoni allaqachon ushbu muammoning aniq yechimini o'z ichiga olganidek, yangi masalaning aniq nomi ham va undan ham ko'proq yangi fan sohasi uning shakllanishi va rivojlanishi uchun juda muhimdir, chunki u tadqiqot ob'ekti, predmeti, usullari va yo'nalishlarini belgilaydi.

Hozirgi bosqichda har tomonlama o'rganish ob'ekti inson va tabiat o'rtasidagi moddiy ta'sir o'tkazish muammosidir. Bu muammo butun ilmiy bilish tarixiga singib ketgan. Uni hal qilishning mumkin

bo'lgan tamoyillariga muvofiq tadqiqotchilar dunyoqarashi asosida yotadigan ma'lum falsafiy g'oyalar shakllandi.

Ilmiy-texnika taraqqiyotining yutuqlari, bir tomondan, butun jamiyatning va har bir insonning alohida-alohida tobora o'sib borayotgan ehtiyojlarini qondirishga yordam beradi, boshqa tomondan, bila turib biosferada sodir bo'layotgan jarayonlarga salbiy ta'sir qiladi, shubhasiz uning barqarorligini buzishga olib keladi. Yaqin vaqtgacha barcha texnologik jarayonlar va operatsiyalar (amaliyotlar) ularning atrof-muhitga ta'sirini hisobga olmasdan ishlab chiqilgan.

KIRISH

Bugungi kunda iste'molchilar tamoyili, aniqrog'i, uning rivojlanishiga asos bo'lib xizmat qilgan jamiyat hayotining tabiiy va moddiy zaxiralari mohiyatan tugatilayotgani aniq. Hozirgi asrda insonning faol faoliyatidan kelib chiqadigan biosferadagi o'zgarishlar (Yer yuzasi haroratining ko'tarilishi, suv, havo va tuproqning global ifloslanishi, sayyoramizning cho'llanishi, Jahon okeanining ifloslanishi, ozon qatlamining yo'q qilinishi) endi hammaga ma'lum. Shu sababli, tabiatni boshqarish bo'yicha zamonaviy konsepsiyalar insonning tabiat bilan o'zaro ta'siri sharoitlarini uyg'un optimallashtirish tamoyillariga asoslangan bo'lishi kerak. . Hozirgi kunda jahonda yog'och, sellyuloza va boshqa tabiiy, sintetik polimerlar asosida ekologik xavfsiz, eng muhimi olovbardosh qurilish konstruksiyalarini ishlab chiqarishning innovatsion texnologiyalari qurilishda muhim o'rinni egallamoqda. Yog'och qurilish konstruksiya va materiallari uchun samarador olovbardosh tarkiblarini yaratish, tuzilishining o'ziga xos amaliy jihatlarini tadqiq etish va ularni respublikamiz iqtisodiyotining turli soxalarida qo'llash borasidagi tadqiqotlar muhim o'rin egallamoqda. Yog'och qurilish konstruksiya va materiallari uchun olovbardosh tarkiblarni yaratish tizimi yog'ochga har xil alangaga chidamli guruxlar va to'ldirgichlar qo'shish imkonini beradi. Ayniqsa olovbardoshligi yuqori qo'shimchalarning yangi turlarini yaratish, ularni alangaga va issiqqa chidamli yog'och qurilish materiallarini ishlab chiqarishga joriy etishning energiya- va resurs-tejamkorligini ta'minlash, yog'och materialining suv va biologik parchalanishga chidamlilik xossasi, termik barqarorligi, ekspluatatsiya sharoitlariga bardoshliligi, texnologik kabi xossalarini yaxshilashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Jahonning yetakchi ilmiy-tadqiqot markazlarida yuqori fizik-mexanik va texnologik xossalarga ega olovbardosh yog'och materiallarining tarkiblarini optimallashtirish, ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratishga keng e'tibor qaratilmoqda. Yog'och konstruksiyalari uchun polimer tarkibli olovbardosh tarkiblarning fizik-kimyoviy xossalari, termik barqarorligi, suv va biologik unsurlarga qarshiligi va ekspluatatsion xossalarini yaxshilash maqsadida ularning tarkibiga olovga va issiqqa bardosh to'ldirgichlar qo'shish,

faol gurux komponentlarini kimyoviy bog‘lanishini o‘rganish, olovbardoshlik va termik parchalanish jarayonini maqsadli boshqarish, yuqori mustahkamlikka, termik barqarorlikka erishishni ta‘minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Respublikamizda qurilish materiallari sanoatini rivojlantirish, tabiiy xom ashyo materiallarini iqtisod qilish va maxalliy xom ashyolardan ishlab chiqarishda foydalanish imkonini beruvchi resurs- va energiyatejamkor yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish hajmlarini oshirish bo‘yicha keng masshtabli chora-tadbirlar qabul qilingan. 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirish strategiya-sida, xususan “...milliy iqtisodiyotda raqobatbardoshligini oshirish, iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini pasaytirish, energiyatejamkor texnologiyalarni ishlab chiqarishga keng tadbir etish...”¹ vazifalari alohida ta‘kidlab o‘tilgan. Mazkur vazifalarni bajarish, shu jumladan mahalliy xom ashyodan ishlab chiqarilgan olovbardosh, termik va biologik mustahkam to‘ldirgich va qo‘shimchalardan ishlab chiqarishda foydalanib, olovbardosh qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish muhim vazifalardan hisoblanadi.

Monografiyani nashr etishdan maqsad potensial foydalanuvchilarni yog‘och chiqindilarini qayta ishlashning batafsil asosiy jihatlari bilan tanishtirishdir. Ushbu monografiyaning o‘ziga xos xususiyati shundaki, yog‘ochni qayta ishlash sanoatida chiqindilarni qayta ishlashning texnologik asoslari taqdimotida rasmiylashtirishga mos texnologik jarayonlarni tavsiflovchi matematik modellar muhim o‘rin tutadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni, 2016 yil 28 sentabrdagi PQ-2615-sonli “2016-2020 yillarda qurilish industriyasini yanada rivojlantirish bo‘yicha tadbirlar dasturi to‘g‘risida”gi, 2019 yil 23 maydagi PQ-4335-sonli «Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 - сонли “Ўзбекистон Республикаси янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони.

Qarorlari shuningdek, bu sohada qabul qilingan boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda ko'zda tutilgan vazifalarni bajarishga xizmat qiladi. {1.2}

O'zbekiston Respublikasi va xorijda keyingi yillarda qurilish materiallari sohasida bir qator olimlar tomonidan olovbardosh yog'och qurilish konstruksiyalari va materiallarining strukturasi va xossalarni shakllanishining umumiy qonuniyatlari aniqlangan hamda texnologiyasining asoslari ishlab chiqilgan. Olovbardosh yog'och qurilish konstruksiya va materiallarining tarkiblari va texnologiyalarini yaratish bo'yicha xorijiy olimlar A.A. Berlin, N.S. Yenikolopov, N.M. Emmanuel, G.Ye. Zaikov, N.A. Xalturinskiy, Z.A. Rogovin, K.S. Minsker, B.E. Geller, N.N. Ksandopulo, V.I. Kodolov, I.V. Lypunov, V.I. Lalayan, Z. Villard, S. Vondra, T. Ueda, Ye. Imamura, V. Fenimor, S. Choy va boshqalar shug'ullanib, ushbu masalalarni hal qilishga katta hissa qo'shganlar.

Yurtimiz olimlari olovbardosh yog'och qurilish va polimer kompozitsion materiallarning tarkibini ishlab chiqish, struktura va xossalarni yaxshilash, ishlab chiqarish texnologiyalarining samaradorligini oshirish masalalarini o'rganishda bir qator tadqiqotlar olib borganlar. Ushbu soha X.U. Usmonov, S.S. Nigmatov, A.T. Jalilov, G'.R. Raxmonberdiev, M.M. Sodiqov, F.X. Sultonov, F.A. Magrupov, N.A. Samigov, S.A. Xodjaev, B.A. Muhamedgaliev, F.X. Nurqulov, M.U. Karimov, Z.M Sattorov va boshqalarning turli yillarda olib borgan tadqiqotlariga ko'ra rivoj topdi.

Yog'och va yog'och qurilish materiallarini olovbardoshligini oshirishda ishlatiladigan o'tga chidamli qo'shimcha tarkibiga turli xil fosfor, azot, surma kabi faol guruxlarni qo'shib, qurilish materialining sirtqi qatlamining olovbardoshlik xossalarni yaxshilash mumkinligi, bundan tashqari olovbardosh tarkibni suyuq xolda yog'och qurilish konstruksiyalari va materiallariga shimdirish yo'li bilan olovbardoshligini oshirish imkonini mavjudligi avvalgi tadqiqotlardan ma'lum. Biroq, Respublikamizda yog'och qurilish konstruksiyalari va materiallari uchun polimer tabiatli samarali olovbardosh tarkiblarini ishlab chiqarishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlarda, jumladan «yog'och qurilish material – olovbardosh tarkib – qo'shimcha» tizimida tabiiy polimer xisoblanadigan yog'ochning strukturasi shakllanishi, olovbardosh tarkib va fal qo'shimcha asosida olovbardoshlik xossa-

si yuqori, suv, biologik va termik barqaror qurilish materialini olish texnologiyasini takomillashtirish masalalari yetarli darajada o'rganilmaganligini va yanada kengroq tadqiq qilishni talab etilayotganligini ko'rsatmoqda.

Noosfera haqidagi ta'limot zarur tarkibiy qism sifatida hayot xavfsizligi masalalarini o'z ichiga oladi. Shunga ko'ra, monografiyada odamning atrof-muhit bilan (tabiiy, sanoat, maishiy) xavfsiz o'zaro aloqasi mavzusi odamni favqulodda vaziyatlarda yuzaga keladigan salbiy omillardan, masalan, yong'inlardan va yonishdan himoya qilish muammosini hal qilish bilan birlashtirilgan bo'limlarni o'z ichiga oladi.

Turmush yoki hayotiy faoliyat sharoitlari jamiyatni tashqi tartibga solish tizimini - davlat tomonidan himoya qilinadigan huquqlarning ekologik normalari tizimini yaratishga majbur qiladi. Ushbu masalalar "Yong'inga chidamli yog'och materiallarning yong'inga qarshi sinovlari" bo'limida batafsil bayon etilgan.

Qattiq maishiy chiqindilar va ularni yo'q qilish muammolarini hal qilish dunyo hamjamiyati uchun dolzarbdir, chunki Yerning umumiy quruqlik maydoni 149,1 million km² ni tashkil etadi, shundan 133 million km² odam yashash uchun mosdir.

Litosfera ifloslanishining asosiy turlari - qattiq maishiy va ishlab chiqarish chiqindilari. Shaharda har bir aholi uchun ya'ni kishi boshiga o'rtacha 1 tonna qattiq chiqindilar to'g'ri keladi va bu ko'rsatkich yil sayin oshib bormoqda.

Odamlarning sanoat faoliyati natijasida tuproqning ifloslanishi yuzaga keladi, bu esa qishloq xo'jaligiga yaroqli yerlarning yo'q qilinishiga olib keladi. Sanoat chiqindilarining asosiy turlari - issiqlik elektr stansiyalari va metallurgiya zavodlarining shlaklari, tog'-kon korxonalari va ruda boyitish zavodlarining tosh uyumlari, qurilish chiqindilari va boshqalar. Maxsus guruhga tuproqning mikroorganizmlar va o'simliklarning ildiz tizimiga zararli ta'sir ko'rsatadigan tuproqning neft mahsulotlari va boshqa kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi kiradi.

Chiqindilarni qayta ishlash uchun kombinatsiyalangan sanoat (birlashtirilgan ishlab chiqarishlar) va alohida texnologik qurilmalarni qurish, ayniqsa, qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalariga ehtiyoj katta bo'lgan sanoat zonalarida maqsadga muvofiqdir.

Masalan, metallurgiya shlaklari asosida oynani katalizlangan kristallanish usuli bilan shlakli shisha keramika olinadi. Shlakli keramikalarning yuqori fizik-mexanik va fizik-kimyoviy xususiyatlari, avvalambor, ularning eskirishga qarshi bardoshlilik va kimyoviy qarshiligi, dekorativlik bilan birgalikda ularni eng qimmatbaho qurilish materialiga aylantiradi.

So‘nggi paytlarda ichki bozorda tezda barqaror mavqega ega bo‘lgan yangi yong‘indan himoya qiluvchi birikmalar paydo bo‘ldi, xorijiy ishlab chiqarishning yong‘indan himoya qiluvchi aralashmalari soni sezilarli darajada oshdi, yog‘ochni yong‘indan himoya qilish sohasida faoliyat ko‘rsatadigan yangi tashkilotlarning katta qismi ro‘yxatga olindi. Qurilish maydonlarining yong‘in xavfsizligini ta‘minlash, yong‘indan himoya qiluvchi birikmalarni sertifikatlash va ularni ishlab chiqarish hamda ulardan foydalanish bilan bog‘liq faoliyatni litsenziyalash sohasida normativ tartibga solishni ishlab chiqishda ma‘lum yutuqlarga erishildi.

Yuqoridagi barcha yutuqlar va o‘zgarishlar ushbu monografiyada aks ettirilgan. Asosiy qism me‘yoriy talablarni o‘z ichiga olgan bo‘limlarni va ishlab chiqarish, sinov usullari, yog‘och va unga asoslangan materiallar uchun yong‘inga qarshi birikmalardan foydalanish bilan bog‘liq umumiy ma‘lumotlarni o‘z ichiga oladi. O‘zbekiston Respublikasi Favqulotda Vaziyatlar Vazirligi vazirligi huzuridagi Yong‘in xavfsizligi instituti tomonidan tavsiya etilgan yong‘indan himoya qilish ishlari sifatini baholash metodikasi, shuningdek yong‘indan himoya qiluvchi birikmalarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanish bo‘yicha texnik hujjatlarga qo‘yiladigan talablar keltirilgan.

Muallif, O‘zbekiston Respublikasi Favqulotda Vaziyatlar Vazirligi vazirligi huzuridagi Yong‘in xavfsizligi instituti kaf mudiri t.f.n dos I.I Siddiqov. Toshkent arxitektura qurilish instituti, k.f.d., professori B.A Muhamedgaliev va t.f.n professori Z.M Sattorovga ushbu monografiyani tayyorlashda hisobga olingan mulohazalari va takliflari uchun o‘zining chuqur minnatdorchiligini bildiradi.

I-BOB. YOG‘OCH QURILISH KONSTRUKSIYALARINING OLOVBARDOSHLIGINI OSHIRISH MUAMMOSINING DOLZARBLIGI

1.1. Qurilishda ishlatiladigan yog‘och ashyolari, turlari, xossalari va nuqsonlari

Yog‘och eng qadimgi qurilish materiali bo‘lib, yer sharida notekis tarqalgan. O‘rmon qayta tiklangani uchun yog‘och bitmas-tuganmas qurilish materiallari va buyumlari zaxirasidir [3; 8 b.].

Yog‘och tayyorlanadigan o‘rmonlar Rossiya, Xitoy, Ukraina, Kavkaz, Qozog‘iston kabi mamlakatlarda ko‘plab uchraydi.

Yog‘och yuqori mustahkamlik, qayishqoqlik, issiqlik izolyatsiyalovchi, suv va organik erituvchilarga chidamlilik xususiyatlariga ega. Yog‘och oson qayta ishlanadi, yelimlash, mix qoqish mumkin. Ammo tolasimon tuzilishi tufayli xossalarning turliligi, namlikdan deformatsiyalanishi, yonuvchanligi, chirishi kabilar yog‘ochning kamchiligidir. Qurilishda yog‘och xari, taxta, shpal, brus, xollarida ishlatiladi. Yog‘ochni qayta ishlaganda hosil bo‘lgan payraxa va qipiqdan fibrolit, arbolit, yog‘och tolali va yog‘och payraxali plitalar tayyorlash mumkin [3; 8 b].

Yog‘ochning sifati uning turiga bog‘liq. Yog‘och olinadigan daraxtlar igna bargli va keng bargli turlarga bo‘linadi. Igna bargli daraxtlarga qarag‘ay, qoraqarag‘ay, tilog‘och, oq qarag‘ay, kedr va boshqalar kiradi. Keng bargli daraxtlarga eman, oq qayin, qora qayin, shumtol, arg‘uvon kabilar kiradi.

Markaziy Osiyo tog‘larida o‘sadigan archa va terak, ko‘k terak, chinor kabilar bino va inshootlar qurilishida to‘sin, ustun, pol, ship, muqarnas, karniz, eshik, rom kabi buyumlarni olishda ishlatiladi. Chinor, yong‘oq va nok daraxtidan shkaf, javon va turli o‘ymakor buyumlar ishlanadi.

Daraxt ildiz, tana va shox-shabba qismlaridan iborat bo‘lib, ularning ko‘lami daraxtning turiga bog‘liq bo‘ladi. Daraxtning tana qismi 60-90% tashkil etib, sanoatda qayta ishlash ahamiyatiga ega-dir. Yog‘ochning makrostrukturasini oddiy ko‘z yoki lupa yordamida, mikrostrukturasini esa, faqat mikroskop yordamida o‘rganish mumkin [5; 6b].

Makrostrukturani tanani tangensial, radial va koʻndalang qirqimlar yordamida oʻrganiladi.

Daraxt tanasi oʻzak, yogʻochlik kambiy va poʻstloq qismidan iborat boʻladi.

Oʻzak juda boʻsh bogʻlangan xujayralardan iborat boʻlib, kichik mustahkamlikka ega va namlik taʼsirida tez chiriydi. Poʻstlogʻi tashqi qobiq va ichki lub qatlamlaridan tashkil topgan boʻlib, daraxtning tashqi muhit taʼsiri va mexanik shkastlanishlardan saqlaydi. Lub qatlami orqali oʻsayotgan daraxt oziqlanadi. Lub qatlami ostida yupqa kambiy xujayra qatlami joylashgan. Har yili daraxtning oʻsish davrida kambiy poʻstloq va ichki tomonga yogʻoch xujayralarini suradi va yogʻochlik kengayib boradi. Shu sababli, daraxtning koʻndalang kesimida yillik xalqalar hosil boʻladi. Yillik xalqalar ikki qatlamdan iborat:

Bahorgi va yozgi yogʻoch qatlamlari. Bahorgi yogʻoch qatlami och rangli yirik yupqa xujayralardan iborat boʻlib, yozgi qatlam esa toʻq rangli mayda pishiq xujayralardan tashkil topadi [6; 12 b].

Daraxtlar magʻizli (qaragʻay, eman, kedr) va magʻizsiz (qayin, zarang, olxa) turlarga boʻlinadi. Magʻizli daraxtlarda magʻiz va poʻstloq osti qatlami, magʻizsiz turlarida esa, faqat poʻstloqosti qatlami boʻladi. Baʼzi daraxtlarda (qora qaragʻay, oq qaragʻay, qora qayin) yogʻochlikning markaziy qismi magʻizning barcha xossalari ega boʻlib, rangli chetki qismlari rangidan farq qilmaydi va yetilgan yogʻochlik deyiladi [6; 6 b].

Daraxtda namlik va ozuqa oʻzak nurlari orqali koʻndalang kesim boʻyicha tarqaladi. Igna bargli daraxtlarda ular juda tor boʻlib, mikroskop ostida koʻrish mumkin. Yogʻoch oʻzak nurlaridan mexanik taʼsirlar ostida tez sinadi va quritish davrida chetnashi mumkin.

Tuzilishi va xossalari jixatidan yogʻoch tabiiy kompozitsion materialdir.

Yogʻoch tarkibi asosan sellyulozadan iborat boʻlgani uchun uning zichligi oʻzgarmas boʻlib, qiymat jihatidan 1,54 g/sm³ teng. Yogʻochning oʻrtacha zichligi esa, uning turiga nisbatan oʻzgaruvchan boʻladi. Xatto bir turdagi yogʻochning oʻrtacha zichligi daraxtning oʻsgan joyi, ob-havosi, tuprogʻi tarkibiga qarab oʻzgaruvchan boʻlishi mumkin. Yogʻoch namligining oshishi uning oʻrtacha zichligining oshishiga olib keladi. Shuning uchun yogʻochning

standart o'rtacha zichligi nisbiy namligi 12 % bo'lganda aniqlanadi [7; 4b].

Yog'ochda gigroskopik namlik va kapillyar namlik bo'ladi. Gigroskopik namlik to'qima devorlarida shimilgan holda, kapillyar namlik esa to'qima bo'shlig'i va to'qimalar aro bo'shliqlarda bo'ladi.

Gigroskopik namlik chegarasi 30 % atrofida bo'ladi. Yog'ochning to'liq namligi (gigroskopik va kapillyar namlik) 30% ortiq bo'lib, yangi kesilgan yog'och uchun 40-120 % oralig'ida bo'lishi mumkin. Yog'och suvda uzoq muddat saqlanganda namligi massaga nisbatan 200 % gacha ortadi.

Yog'ochning muvozanat namligi muhitning harorati va namligiga bog'liq bo'ladi. Xonada saqlangan yog'ochning namligi 8-12 %, quruq havoda saqlangan yog'ochning namligi 15-18 % bo'lishi mumkin.

Qurishi, shishishi va tob tashlashi muxit harorati va namligiga bog'liq bo'lib, yog'ochdan tayyorlangan buyum va konstruksiyalarning shakli va o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi.

Yog'ochning namligi gigroskopik chegarasidan kamayganda uning to'qimalari bo'shliqlaridagi namlikdan tashqari to'qimalar devorlaridagi namlik ham chiqarib boshlaydi. Bu esa yog'ochning qoq qurishiga, xossalarning o'zgarishiga va tob tashlashiga olib keladi [7; 19 b].

Yog'och tolasimon tuzilishda bo'lgani uchun qurishdan nisbiy kichrayish turlicha bo'ladi: tolalari bo'ylab-0,1 % (1m ga 1mm), radial yo'nalish bo'yicha-3-6 % (1m ga 3-6sm) va tangensial yo'nalish bo'yicha - 6-12 % (1m ga 6-12 sm).

Yog'ochni qoq qurishdan saqlash uchun lok-bo'yoq moddalar bilan qoplash zarur.

Tekstura-yog'ochning yillik xalqalari, nurlari, yog'ochligidan iborat tabiiy chizgilardir. Dub, buk, yasen, chinor, nok, yong'oq daraxtlari teksturasi chiroyli hisoblanadi. Tropik yog'ochlar-ebek qora, bakut qo'ng'ir rang, qizil va temir daraxtlari juda chiroyli teksturaga ega bo'ladi. Zich yog'ochlar qayta ishlaganda yaltiraydi, namlik ta'sirida chirish bu xususiyatni kamaytiradi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik yog'ochning turiga, zichligiga, namligiga, bog'liq bo'ladi. Quruq holatdagi qarag'ayning issiqlik o'tkazuv-

chanligi tolalari bo‘ylab 0,34 Vt/(m0S), tolalariga perpendikulyar yo‘nalishda 0,17 Vt/(m0S), ga teng bo‘ladi [7; 34 b].

Elektr o‘tkazuvchanlik yog‘ochning namligiga bog‘liq. Quruq holatdagi qarag‘ayning elektr qarshiligi 75x107 Om.sm. Xo‘llan-ganda bu kattalik o‘nlab marta kamayib ketadi. Shu sababli elektr tizimida ishlatiladigan yog‘och quruq xolatda bo‘lishi shart.

Yog‘ochning tolasimon strukturasi uning xossalarini ta’sir etuv-chi kuchning yo‘nalishiga qarab turlicha bo‘lishiga olib keladi. Yog‘ochning tolalari bo‘ylab siqilishga mustahkamligi tolalariga ko‘ndalangiga nisbatan 4-6 marta ko‘p bo‘ladi. Yog‘ochning mexan-ik xossalari uning turiga, namligiga va nuqsonlariga bog‘liq bo‘la-di. Yog‘och egilishga va cho‘zilishga tolalari bo‘ylab, siqilishga esa tolalariga ko‘ndalang ravishda yaxshi ishlaydi (1.1-jadval).

Yog‘ochning namligi uning mustahkamligini kamaytiradi. Yog‘ochda uchraydigan ko‘zlar, qiyshiq qatlam, buralish, chirish kabi nuqsonlar uning mexanik hossalari yomonlashtiradi. Yog‘ochning agressiv muxitlarga chidamliligi uning turiga bog‘liq.

Igna bargli daraxtlar yog‘ochlari bargli daraxtlar yog‘ochlariga nisbatan agressiv muxitlarga chidamli bo‘ladi. Yog‘ochning agres-siv muxitlarda buzilish tezligi muxitning konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘ladi. Kuchsiz ishqorlar va mineral kislotalarda yog‘och material-lar uzoq muddat xizmat qiladi.

1.1-jadval

Asosiy yog‘och turlarining fizik-mexanik xossalari

Yog‘och turlari	Zich-lik, kg/	Hajmiy kirishish koef., %	Tolalari bo‘ylab mustahkamlik chegarasi, MPa			
			Cho‘zilish-dagi	Siqilish-dagi	Radial kuchlar ta’sirida	Statik egilish-dagi
<i>Igna bargli yog‘ochlar</i>						
Qarag‘ay	500	0,44	103,5	48,5	7,5	86,0
Archa	445	0,43	103,0	44,5	6,9	79,5
Pixta	375	0,39	67,0	39,0	6,4	68,5
Tog‘ archasi	400	0,40	80,0	40,0	6,6	72,0
<i>Bargli yog‘ochlar</i>						
Eman	690	0,43	123	57,5	10,2	107,5
Oq qayin	630	0,54	168	55,0	9,3	109,5

Buk	670	0,47	123	55,5	11,6	108,5
Lipa	495	0,49	121	45,5	8,6	88,0
Chinor	520	0,46	140	52,0	10,0	102,0
Terak	580	0,48	120	48,0	9,2	94,0

Yog‘och anizotrop material bo‘lganligi sababli mustahkamligi normativ xujjatlarda me‘yorlashtirilayotganda katta zaxira koeffitsienti beriladi.

Yog‘ochning nuqsonlariga daraxt tanasining shakli o‘zgarishi, tuzilishining normal holatdan farqlanishi, biologik omillar ta‘sirida buzilishi kiradi. Yog‘ochning nuqsonlari uning sifatini pasaytiradi va ishlatish soxasini keskin kamaytiradi. Shartli ravishda yog‘och nuqsonlarini quyidagi guruxlarga bo‘lish mumkin: ko‘zlar, yoriqlar, yog‘och tanasi normal shaklining va yog‘och tuzilishining buzilishi, rangining turlanishi, chirishi, qurtlashi va sh.k.

Yog‘och zamburug‘larning ko‘payish natijasida chiriydi. Zamburug‘lar yog‘ochning asosini tashkil etuvchi sellulyozani glyukozaga aylantiradigan fermentlar ishlab chiqaradi. Hosil bo‘lgan glyukoza zamburug‘larga yemish bo‘lgani uchun ular yana ko‘payib boradi, natijada yog‘ochning sifati keskin pasayadi. Bunda yog‘och massasi kamayadi, tanasi bo‘yiga va ko‘ndalangiga darz ketadi, yog‘och aroqsiz holga keladi.

Zamburug‘lar yog‘och nam bo‘lganda (20 % dan ko‘p), muayyan haroratda va kislorodli muxitda ko‘payadi. Zamburug‘lar suvli, harorat 0 °S past bo‘lgan sharoitda ko‘paymaydi. Ularning ko‘payishi yog‘och rangini o‘zgartiradi. Zamburug‘lar tushgan yog‘ochdan konstruksiyalar tayyorlash xavfli, chunki yog‘ochning mustahkamligi keskin kamaygan bo‘ladi. Zamburug‘larning birja, mog‘or, rang o‘zgartiruvchi, ko‘klik kasalligi turlari mavjud. Yog‘och bino va inshootlarda ishlatilganda unda uy zamburug‘i ko‘payishi mumkin. Oq uy zamburug‘i va pardasimon uy zamburug‘i yog‘och konstruksiyalar uchun juda xavfli bo‘lib, uni bir necha oydayoq butunlay ishdan chiqarishi mumkin.

Qurt va hashoratlar, qo‘ng‘izlar yog‘och materiali bilan oziqlanib, uning strukturasini zaiflashtiradi. Qurt va hashoratlar yurgan joyda ko‘plab teshiklar hosil bo‘ladi va ular o‘zi bilan birga zamburug‘larni olib kirib yog‘ochning buzilishini tezlashtiradilar. Xo‘l va ildizi

qurigan zaif yog'ochlarni qurt va hashoratlar tez shikastlaydi. Shikastlangan yog'ochlarni bino va inshootlar konstruksiyalarida ishlatmagan ma'qul. Yog'ochda mayda dumaloq teshik paydo bo'lishi va ulardan qipiq to'kilishi yog'ochga qurt tushganidan darak beradi.

1.2. Qurilish konstruksiyalarining yonuvchanligini kamaytirish muammosi

Olovdan himoya qilish - bu materiallarning yong'in xavfini kamaytirish (yonuvchanlikni kamaytirish), maxsus ishlov berish yoki olovdan himoya qiluvchi qoplamani (qatlamni) qo'llash orqali tuzilmalarning yong'inga chidamliligini oshirishdir. Olovdan himoya qilish, alanganishni oldini olish, boshlang'ich bosqichda olov rivojlanishini sekinlashtirish yoki to'xtatish uchun mo'ljallangan. Bu yong'inning lokalizatsiyasiga hissa qo'shadi, yong'inning xavfli omillarini kamaytiradi, yong'inni o'chirishga yordam beradi. Qurilishda progressiv loyiha yechimlarini qo'llash chegaralarini kengaytiradi [7; 89 b].

Olovdan himoya qiluvchi vositasi bilan qayta ishlash, yoki ishlov berish - bu himoya vositalarining (tuzilmalar, materiallar, buyumlar) yuzasiga yong'inga chidamli mahsulotlarni (pastalar, bo'yoqlar, laklar va boshqalar) surtish, yog'och materiallarini o'tga chidamli eritmalarini singdirishdir. Yuzaki va chuqur singdirish usullarini farqlash lozim. Yog'ochni sirtga singdirish bilan (yuzasiga surtish) uning yuzasida qalinligi 1-2 mm bo'lgan olovdan himoya qiluvchi qatlam hosil bo'ladi. Buning samarasi o'laroq, yog'ochni olovdan himoya qiluvchi eritmasi bilan ishlov berish maxsus jihozlangan avtoklavlarda amalga oshiriladi, bu chuqur singdirishni ta'minlaydi [7; 145b, 8; 14 b].

Binolar, yong'in bo'linmalari yong'inga qarshilik darajasiga ko'ra bir nechta toifalarga bo'linadi. Binoning yuk ko'taruvchi elementlari, qoida tariqasida, yong'in sodir bo'lgan taqdirda binoning geometrik kattaliklarini o'zgarimasligini ta'minlaydigan yuk ko'taruvchi devorlar, ustunlar, bog'lovchilar, qattqlik diafragmasi, shift elementlari (balkalar, ustunlar yoki plitalar) kiradi. Binoning umumiy barqarorligini ta'minlashda ishtirok etmaydigan qo'llab-quvvatlov-

chi tuzilmalar to'g'risidagi ma'lumotni loyihalash tashkiloti bino uchun texnik hujjatlarda taqdim etadi.

Maxsus kelishilgan holatlar va yong'in to'siqlarini to'ldirish teshiklari bundan mustasno, to'ldirish teshiklarining (eshiklar, darvozalar, derazalar va lyuklar, shuningdek chiroqlar, shu jumladan polning nurli shaffof bo'laklari) yong'inga chidamliligi standartlashtiril-magan (me'yorlashtirilmagan) [8; 67 b].

Agar konstruksiyaning minimal talab qilinadigan yong'inga qarshi chidamliligi chegarasi R-15 (RE-15, REI-15) bilan belgilangan bo'lsa, binoning yuk ko'taruvchi elementlarining yong'inga qarshi chidamliligi chegarasi R8 dan past bo'lgan holatlar bundan mustasno, ularning haqiqiy yong'inga qarshi chidamliligi chegarasidan qat'i nazar, himoyalalmagan po'lat konstruksiyalardan foydalanishga ruxsat beriladi [7, 98 b].

Olovdan himoya qiluvchi bo'yoqlar va tarkiblardan foydalanishda olovdan himoya qilishning quyidagi yo'nalishlarini ajratish mumkin.

- yog'och konstruksiyalarni olovdan himoya qilish;
- metall konstruksiyalarni olovdan himoya qilish;
- havo kanallarini olovdan himoya qilish;
- kabellarni olovdan himoya qilish;
- gilam qoplamalari va matolarni olovdan himoya qilish;
- betonni olovdan himoya qilish.

Yog'och konstruksiyalarni olovdan himoya qilish, ularning alanalanish yoki yonib ketishini oldini olish uchun, shuningdek yong'in paytida olov tarqalishining oldini olish uchun kerak. Yog'och olovi taxminan 300 °C haroratda sodir bo'ladi va 350 °C dan yuqori qizdirilganda u chiqadigan gazlar tufayli yonadi [10; 9b,12; 2b].

Yog'ochdan yasalgan buyumlarni, konstruksiyalarni olovdan himoya qilish ularni maxsus preparatlar – antipirenlar (olovni saqlovchi vositalar) bilan qayta ishlash orqali erishiladi. Suvli dispersiyalar yoki himoya laklar shaklida tayyorlangan ular yog'ochda organik materiallarning yonishiga to'sqinlik qiladigan issiqlikka chidamli izolyatsion qatlamni - pardani hosil qiladi. Yog'ochni olovdan himoya qilish turli xil usullar bilan amalga oshiriladi, ularning eng samaralisi o'tga chidamli qoplamalarni yelimplash, shuningdek maxsus tarkiblar bilan ishlov berishdir. Olovdan himoya qilishning bi-

rinchi usuli himoya qilinadigan material yuzasiga qoplama qatlami-ni yelimlashdan iborat bo‘lib, uning samaradorligi fizik-kimyoviy xususiyatlar yoki ushbu sirtga yopishishi bilan belgilanadi. Qisqa muddatli o‘t oldirish manbasiga mahalliy ta’sir qilish bilan, olovdan himoya qiluvchi qoplamalar yog‘och konstruksiyalarning yonishiga to‘sqinlik qiladi, yong‘inga qarshi kurashni osonlashtiradi va ba’zi hollarda uning paydo bo‘lish ehtimolini istisno qiladi. Shimdirish usuli bilan olovdan himoya qilish materialga maxsus moddalar – antipirenlarni kiritishdan iborat. Ushbu usul yong‘in sharoitida mahalliy yong‘in ta’sirida yog‘och konstruksiyalarni yong‘indan himoya qiladi. Bunday holda, materialning faqat karbonlashtirilishi kuzatiladi, bu esa alanganish maydoni bilan cheklanadi [13; 4-5b, 17; 8 b].

Maqsadiga, hajmiga, yog‘ochdan va undan yasalgan mahsulotlarni olovdan himoya qilish uchun ishlatiladigan vositalar amalda quyidagi turlarga bo‘linadi.

- laklar - himoya qilinishi kerak bo‘lgan yuzada nozik shaffof parda hosil qilish, bu yog‘och to‘qimasini saqlashga, dekorativ xususiyatlarga ega, shuningdek olovdan himoya qilishga imkon beradi;

- bo‘yoqlar, emallar - himoyalangan sirtga yalang‘och, olov tarqalishining oldini oluvchi, shuningdek namlikdan saqlovchi, dekorativ ko‘rinishga ega bo‘lgan turli xil ranglar, soyalar yuqqa shaffof qatlam hosil qiladi;

- qoplamalar, suvoqlar - himoya qilish uchun sirtga qo‘llaniladigan pastaga o‘xshash kompozitsiyalar, ular yong‘indan himoya qiladi, ammo yetarli dekorativ xususiyatlarga ega emas;

- eritmani shimdirish (propitka) – yog‘och material yuzasiga qo‘llaniladigan tuzlarning (antipirenlarning) suvli eritmaları, ular bosim ostida yoki chuqur sovuq suv bilan singdirish usuli bilan kiritiladi, shuningdek, uning yonish xavfini kamaytiradi.

Olovdan himoya qilish vositalari iqlim sharoitlariga (ob-havoga) bardoshli va ob-havoga chidamsiz, ob-havoga chidamsizlari, nisbiy namligi 70% dan oshmaydigan yopiq isitiladigan xonalarda, shuningdek agressiv muhitda bardoshli ko‘rinishda qo‘llaniladi [18; 17-20 b]. Yong‘inga xos bo‘lgan yuqori haroratga uzoq vaqt ta’sir qilish, binoning eng bardoshli elementlarining mustahkamlik xususiyatlarini o‘zgartiradi. Haddan tashqari issiqlik natijasida metall o‘z kuchini yo‘qotadi, bu esa yong‘in sodir bo‘lganda qurilish inshoot-

larining qulashiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun mustahkam yog'och konstruksiyalarni olovdan himoya qilishga katta e'tibor berilishi kerak [19; 17-20 b]. Mustahkam yog'och qurilish konstruksiyalarni yong'indan himoya qilish yechimi bu maxsus olovdan himoya qiluvchi tarkiblar va bo'yoqlar bilan ishlov berishdir, ular yong'in sodir bo'lganda ochiq olov ta'siri ostida qizib ketadi va yog'ochni yuqori haroratdan saqlaydigan yonmaydigan qatlam hosil qiladi.

Olovdan himoya qiluvchi tarkiblardan foydalanish yog'och elementlarning, qurilish inshootlarining, shuningdek, yong'inga yetarli-cha uzoq vaqt saqlanib turadigan yuk ko'tarish qobiliyatini saqlashga yordam beradi va shu bilan yong'inning zararini kamaytirishga yordam beradi [20; 8-10 b]. Biroq, ularga erishish qiyin.

Monografiyada qurilishda keng qo'llaniladigan tabiiy material - yog'ochning yonuvchanligi haqida asosiy tushunchalar keltirilgan va uning yonuvchanligini pasaytirishning eng samarali mexanizmlari tahlil qilingan. Ta'kidlanishicha, yog'ochning yuqori yonuvchanligi levoglyukozan kabi qatronli mahsulotning shakllanishi va keyinchalik issiqlikdan parchalanishi bilan bog'liq. Ularning noqulayligi ishlatiladigan reagentlarning yuqori narxidir[21; 63 b].

Ushbu monografiyada yog'och uchun antipirenlarning eng samarali olovdan himoya qiluvchi mexanizmlari ko'rib chiqilgan. An'anaga ko'ra yog'och qurilishda eng ko'p ishlatiladigan materiallardan biri bo'lib qolmoqda. Yog'ochning muhim ahamiyatiga qaramay, u organik bo'lib, u juda yonuvchan. Yog'ochning yonuvchanligini kamaytirishning eng keng tarqalgan usuli bu olovdan himoya qiluvchi turli xil materiallardan, xususan, antipirenlardan foydalanishdir[22; 4-6 b].

Olingan tajriba natijalarning xulosasidan, yog'och tarkibiy qismlarining parchalanish yo'nalishi o'zgarishiga va levoglyukozan hosil bo'lishining pasayishiga, molekulalararo suvsizlanish va uglerod qoldiqlarining chiqarilishiga olib keladigan antipirenlar eng samarali hisoblanadi. Ushbu antipirenlar katalitik suvsizlanish mexanizmiga ega. Antipirenlarni iste'mol qilishni kamaytirish va ulardan samaraliroq foydalanish uchun ikki yoki undan ortiq aralashmalarning harakati qo'llaniladi. Antipirenlarning turli xil olovdan himoya qiluvchi mexanizmlarning kombinatsiyasi sinergistik ta'sirning na-

moyon bo'lishi bilan ularning samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Yog'ochni olovdan himoya qilish uchun taniqli sinergistlar azot o'z ichiga olgan va fosforli birikmalarni o'z ichiga olgan tizimlardir. Masalan, yog'och uchun olovdan himoya qiluvchi bio-himoya tarkibda molyar nisbatda 2:1 [26; 32-33b, 27; 222 b, 28; 91-92 b, 32; 53-54 b] karbamid va fosfor kislotasidan tashkil topgan ushlab turuvchi modda aralashmasi mavjud. Ishlanmaning noqulayligi shundaki, ular yog'ochning kimyoviy parchalanishiga olib keladi.

Ma'lumki, selliyuloza materiallari uchun yuqori olovdan himoya qiluvchi ta'sir ko'p miqdordagi o'zaro bog'langan qoldiqlari bo'lgan termal halokat paytida termal barqaror selliyuloza hosil qilishga qodir moddalar va birikmalardan foydalanganda namoyon bo'ladi [33; 64-65 b]. Aldegidlarni, xususan formaldegidni (SN_2O) qo'llash, selliyuloza makromolekularini o'zaro bog'lashda eng muhimdir. Ishlanmaning kamchiligi yuqori toksikligidir.

Yog'ochning yonuvchanligini samarali ravishda kamaytirish, selliyulozaning gidroksil guruhlarida, xususan oltinchi uglerod atomida ($\text{S}_{(6)}$) birlamchi guruhda kimyoviy modifikatsiyani (o'zgartirishni) amalga oshirish orqali mumkin.

Angidrid shakarining paydo bo'lishi nazariyasidan ma'lumki, levoglukozan tarkibidagi 1,6-angidrid bog'lanishi selliyuloza makromolekulasining elementar birligining $\text{S}_{(6)}$ da kislorod tufayli hosil bo'ladi. Bundan tashqari, yog'ochning yonuvchanligini pasayishiga issiqlik ta'sirida yonmaydigan gazlar chiqaradigan, gaz fazasini suvultiradigan va unda sodir bo'ladigan fizik-kimyoviy jarayonlarni sekinlashtiradigan, olovda erkin radikallar bilan reaksiyaga kirishadigan va yonish jarayonini to'xtatadigan moddalar va birikmalardan foydalanish orqali erishish mumkin. Himoya qilinishi kerak bo'lgan sirt issiqlik ta'sirida parda hosil qiluvchi material, bu himoya qilinagan material yuzasida parchalanish mahsulotlarining chiqishi va haroratning ko'tarilishini oldini oladi.

1.3. Yong'inga chidamli yog'och-qipikli plita materiallari ishlab chiqarishning hozirgi holati

Yog'och plitalari qurilish, transport va mebel ishlab chiqarish uchun samarali konstruksion pardoqlash materialidir. Ularni ishlab chiqarish uchun tez o'sadigan turlardagi (aspen, terak va boshqalar) yog'ochlarga qo'shimcha ravishda, past sifatli xom ashyolar - kesish, arralash va yog'ochni qayta ishlash chiqindilari keng qo'llaniladi. Yog'och-qipikli materiallarni ishlab chiqarish hajmi va qo'llanilish sohasining kengayishi ilmiy va texnikaviy taraqqiyotning rivojlantirishiga mos keladi, ammo shu bilan birga ularning yonuvchanligi bilan bog'liq salbiy tomonlarni ham ochib beradi. Yuqori o'ziga xos maxsus sirtga ega standart yog'och-qipikli materiallar baland yong'in xavfi bilan tavsiflanadi. Shu sababli, ushbu materiallar qurilish, mebel ishlab chiqarish va transportda foydalanish uchun bir qator cheklovlarga ega.

Yog'och-qipikli materiallarni olovdan himoya qilishning an'anaviy usullari - shimdirish va yoyish (surtish) - texnologik emas va plitalarning tuzilishini buzadi. Yog'och-qipikli materiallarning yonuvchanligini kamaytirishning eng samarali usuli bu ishlab chiqarish jarayonida ularning olovdan himoya qilishdir. Ushbu usul yog'och zarralari yoki tola tarkibiga antipirenlarning suvli eritmasini kiritishni, so'ngra kerakli namlik darajasiga qadar quritishni o'z ichiga oladi. Antipirenlari issiq zarba paytida yog'och zarralari yoki tola tarkibida bo'lganligi sababli, bu plitaning tuzilishini shakllantirishga va tayyor materialning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sir qiladi [33; 211 b]. Bu olovdan himoya qiluvchi maxsus vositalardan foydalanishni taqozo etadi, ular yonuvchanlikni samarali kamaytirish bilan bir qatorda, tolalararo o'zaro ta'sirlashishda va yog'och-qipikli plita materiallarining tarkibini shakllantirishda faol ishtirok etadilar. Bunday olovdan himoya qiluvchi vositalar sifatida ma'lum kimyoviy tarkib va tuzilishga ega bo'lgan preparatlarni (antipirenlarni) – fosfor hamda azotni o'z ichiga olgan mahsulotlardan foydalanish tavsiya etiladi, chunki ular o'zgaruvchan kislotalikka ega va ma'lum bir yog'och-qipikli materialini ishlab chiqarish sharoitlariga qarab maxsus sintezlanishi mumkin [33; 55-56 b, 34; 203-210 b, 37; 240 b].

Yog‘ochning yonuvchanligini pasaytirish, yong‘inga chidamli qurilish materiallarini yaratish shoshilinch yechimlarni talab qiladigan dolzarb muammo hisoblanadi [38; 255-257 b, 39; 22-24b, 40; 34b, 41; 12-15 b, 42;52-54 b].

Ko‘pgina mamlakatlarda sanoat va fuqarolik inshootlarini qurishda, transport vositalarini ishlab chiqarishda, elektrotexnika va elektronika va iste‘mol tovarlari ishlab chiqarishda yonuvchan materiallardan foydalanishni cheklash yoki taqiqlash to‘g‘risida maxsus qarorlar qabul qilindi. Ushbu choralarning qabul qilinishi ushbu masala bo‘yicha ilmiy izlanishlarning jadalligini oshirishga, xalq xo‘jaligining turli sohalarida olovdan himoya qiluvchi yog‘och materiallarini ishlab chiqish va joriy etishga yordam beradi [43; 154 b,44;25-27 b, 45; 217 b].

VANN-1 antipireni [46; 1194 b, 47; 32-33 b] yog‘och va yog‘och mahsulotlarining yonuvchanligini sirt yoki suvli eritmalar, shuningdek to‘qimachilik materiallari bilan chuqur singdirish uchun kamaytirish uchun mo‘ljallangan. Tashqi ko‘rinishdagi VANN-1 antipireni - oq yoki kulrang rangdagi kukun yoki granulalar, teginishga moyil. VANN-1 antipireni yopiq xonalarda saqlanadi, ular mahsulotga namlikni kiritmaydi. Muhrlangan idishda VANN-1 antipirening saqlash muddati cheklanmagan. VANN-1 antipireni va uning suvli eritmaları ekologik toza mahsulotlardir. VANN-1 antipirening ishchi tarkibi ishning aniq turlari uchun texnologik ko‘rsatmalarda ko‘rsatilgan ishlab chiqarish yo‘qotishlarini hisobga olgan holda smena ehtiyojlari va tavsiya etilgan iste‘mol asosida tayyorlanadi. Ishlamaning kamchiliklari bu jarayonning texnologik dizaynining (bezatishining) murakkabligi.

Muhamedgaliev B.A.tomonidan [48; 21-22 b] maqolada yog‘och va yog‘och kompozit materiallari uchun azot-fosfor o‘z ichiga olgan yong‘indan himoya qiluvchi tarkiblarning xususiyatlarini o‘rganish va qo‘lga kiritish sohasidagi adabiyotlar sharhi berilgan. Ushbu tizimlarning olovdan himoya qiluvchi ta‘siri mexanizmi qisqacha ko‘rib chiqilgan. Adabiyotda uchraydigan eng oddiy (noorganik azot-fosforli birikmalarning suvli eritmaları) dan yangi sinf deb ataladigan tarkiblar - himoya qilinadigan material yuzasida ko‘pikli karbonlangan qatlam hosil qilish qobiliyatiga ega bo‘lgan qo‘zg‘aluvchan tizimlar keltirilgan. Bunday tizimlarga fosforli birikmalar bilan

o'zgartirilgan karbamid-formaldegid oligomerlari kiradi. Ishlanmaning kamchiliklari modifikatsiyalangan oligomerlarning yuqori tajovuzkorligidir.

«PP» antipireni, nisbiy namligi 80 % dan oshmaydigan yopiq quruq xonalarda ishlatiladigan yog'och konstruksiyalarni olovdan himoya qilish uchun mo'ljallangan (stropilalar, tom yopish panjarasi va h.k.) [49; 1-2 b]. "PP" antipireni - yog'ochni sirtga singdirish uchun suvda eriydigan olovdan himoya qiluvchi vositasidir (preparatidir). Yuzadagi (sirtidagi) alangadan saqlovchi tarkib yog'och yuzasida olov tarqalishini murakkablashtiradi va shu bilan yong'inga qarshi kurashni osonlashtiradi. Ba'zi hollarda, bu past kaloriyali yondirish manbalarining (gugurt otash, sigaret tutuni, uchqun, qisqa tutashgan va elektr payvandlash va boshqalar) ta'siridan yong'in kelib chiqishini istisno qiladi. Tozalangan (qayta ishlangan) yog'ochni namlikdan va mexanik shikastlanishdan saqlash kerak. II guruh olovdan himoya qilish samaradorligini ta'minlaydigan tarkib eritmasining minimal oqim tezligi 240 m/s, I guruhning olovdan himoya qilish samaradorligi 64 % ni tashkil qiladi. Ishni shaxsiy himoya vositalaridan foydalangan holda ochiq havoda yoki havolanadigan (shamollanadigan) xonada bajarish kerak: rezina qo'lqop, respirator, himoya ko'zoynagi qo'llash orqali. Ushbu usulning noqulayligi (kamchiligi) ishlatiladigan reagentlarning yuqori zaxariligidir.

Ichkarida ishlatiladigan yog'och va yog'och konstruksiyalarning olovbardoshligini oshirish uchun "Eski qarag'ay" antipireni [50; 21 b, 51; 55 b] ishlab chiqilgan. Antipiren GOST 16363-98 va NPB 251-98 talablariga muvofiq yog'och qurilish konstruksiyasini birinchi yoki ikkinchi guruh talablari bo'yicha olovbardoshlikni ta'minlaydi. "Eski qarag'ay" - olovdan himoya qiluvchi vosita, suvli eritma yoki kukun shaklida ishlab chiqariladi. Antipiren keyinchalik mexanik ishlov berilmagan yog'och va yog'och konstruksiyalariga ham qo'llaniladi. Antipiren qora va rangli metallarning korroziyasini (zanglashini) keltirib chiqaradi. Agar antipiren kukun shaklida berilsa, avval antipiren eritmasi tayyorlanadi, buning uchun 250 g kukun 750 ml xona haroratidagi suvda eritiladi. Ikkinchi guruh olovdan himoya qilish vositasini qo'lga kiritish uchun "Eski qarag'ay" eritmasi 300 g/m² miqdorida ishlatiladi. Kamchiligi - bu konstruksiyani keyingi ishlov berishning mumkin emasligi.

Bino va inshootlar ichkarisida va tashqarisida yog‘och sirtlarni qayta ishlash uchun “FOKS” antiseptik-antipireni ishlab chiqilgan. Yong‘indan himoya qiluvchi “FOKS” preparati NPB 251-99, GOST 16363-98 talablariga muvofiq yog‘och va yog‘och materiallari uchun II guruhning olovdan himoya qiluvchi chidamli samaradorligini ta‘minlaydi. GOST 30495-97 [53; 1-8 b] ga binoan, hasharotlarning zararli ta‘siridan himoya qiluvchi, yog‘ochni bo‘yash va mog‘or qo‘ziqorinlariga nisbatan yuqori samarali bioprotektiv vositalarga kiradi. Olovdan himoya qiluvchi “FOKS” bio eritmasi bino va inshootlar ichidagi va tashqaridagi yog‘och yuzalarni: tomlar (tom yopish panjarasi, stropila va boshqalar), devorlar, pollar, romlar, eshiklar, ichki mebellar va boshqa yog‘och konstruksiyalarni, shuningdek, uzoq muddatli saqlash uchun mo‘ljallangan yog‘ochni tozalash uchun mo‘ljallangan. Shuning uchun qoplamaning ishlash muddati 6 yilgacha oshiriladi (tuz eritmalarini singdirish uchun 3-4 oy o‘rniga). Preparat bilan ishlov berilgan yog‘och sement va ohak aralashmalaridan tashqari har qanday laklar, bo‘yoqlar, emallar bilan qoplanishi mumkin. Qayta ishlash jarayonida preparat yog‘ochning tuzilishi bilan jismoniy va texnik xususiyatlarini o‘zgartirmasdan o‘zaro ta‘sir qiladi, rangini biroz o‘zgartirgan holda yog‘ochning tuzilishini ta‘kidlaydi (limondan och jigar ranggacha, yog‘och turiga qarab). Qayta ishlashdan so‘ng, yog‘och va yog‘och konstruksiyalar maxsus quritishni talab qilmaydi. Preparatning eritmasi ekologik toza, hidsiz, zaharli moddalarni chiqarmaydi. Xavfilik sinfi IV. Mahsulot oddiy va po‘latga va temirga nisbatan korrozion ta‘sirga (zanglash faolligiga) ega.

Shu munosabat bilan saqlash idishlari va purkash uskunalari zanglamaydigan po‘latdan yasalgan yoki plastik idishdan, xususan, polietilendan tayyorlangan [54; 46-47 b]. Ishlanmaning kamchiligi reagentlarning yuqori narxidir.

Yog‘och qipikli plitaning butun chuqurligiga olovdan himoya qiluvchi tarkibi uchun yog‘ochni singdirish usuliga o‘xshash shimdirish usuli qo‘llaniladi [55; 31-32 b]. Bo‘ktirish (botirish) va bosim bilan singdirish orqali shimdirish mavjud. Uning samaradorligiga qaramay, yog‘och-qipikli plitalarini shimdirish cheklangan. Faqat suv o‘tkazmaydigan fenol-formaldegid bog‘lovchilar yordamida tayyorlanganlar uchun javob beradi. Shimdirish jarayonida yog‘och

shishadi, qaytarib bo‘lmaydigan darajada deformatsiyalanadi (o‘zgaradi), buning natijasida sirtning g‘adir-budurlik sinfi kamayadi. Plitalarni keyinchalik quritish jarayonni foydasiz bo‘ladi [56; 52-53 b].

Plitalar yuzasida olovdan himoya qiluvchi tarkibni shimdirish usuli istiqbolliroq va yanada samaraliroqdir. Tarkibi yoki modda an’anaviy usullar bilan tayyor plita yuzasiga qo‘llaniladi (surtiladi). Usulni tanlash modda qo‘llaniladigan holat tomonidan belgilanadi. Qayta ishlangan plita issiq pressga quyiladi va yuqori haroratda preslanadi. Olovdan himoya qiluvchi vositalar sifatida, monooksid (biri almashtirilgan) ammoniy fosfat va suv tarkibida 40% bo‘lgan suyuq ammoniy polifosfat ishlatilgan [57; 177-221 b]. Kamchilik - bu konstruksiyaning sirtini keyingi ishlov berishning mumkin emasligi.

Fosfatni kukun shaklida bosganda uning zichligi $280 \text{ g} / \text{m}^2$ ni tashkil qiladi. Preslash rejimi: harorat $245 \text{ }^\circ\text{S}$, vaqt 10 sek. bosim $1,7 \text{ MPa}$. Preslashning minimal harorati $218 \text{ }^\circ\text{C}$ dir va monodisperslangan ammoniy fosfatning $205 \text{ }^\circ\text{S}$ ga erish haroratiga bog‘liq. Biroq, bunday haroratda zarur bo‘lgan uzoq vaqt va yuqori bosimli plitalarning tuzilishida buzilishlarga olib keladi va ularning sifatini pasaytiradi. Keyinchalik samarali harorat ko‘tarilishi – $260 \text{ }^\circ\text{S}$ gacha, bunda fosfatning plitaga bir tekis kirib borishi va uning sirt qatlamlarida tarqalishi sodir bo‘ladi [58; 149-159 b]. Kamchilik - bu ishlab chiqarish jarayonida katta energiya sarfi.

Tashqi qatlamlarning yog‘och-qipiqli plitalarini ishlab chiqarish jarayonida mineral to‘ldiruvchi moddasi va bog‘lovchi tarkibi tanlanadi. Fanera markaziy ilmiy-tadqiqot institutida (MITI) vermikulitdan foydalanib, yong‘inga chidamli yog‘och-qipiqli plitalarini ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqilgan [59; 30-48 b].

So‘nggi paytlarda olovdan himoya qiluvchi qoplamalar uchun yonuvchanligi pasaygan polimer materiallari keng qo‘llanilmoqda. Masalan, monagrafiyada qattiq melamin bilan o‘zgartirilgan yangi poliuretan ko‘pikidan foydalanish imkoniyati ko‘rsatilgan, bu esa yong‘inga chidamliligini oshiradi. U ingibitor sifatida materialni gazsimon elementlarga bo‘linadigan joyda katta halqa molekulalariga solib qo‘yadi, bu esa mayda zaryadlanishga olib keladi [60; 1958-1962 b]. Kamchilik - bu poliuretan ko‘pikining organik erituvchilarda eruvchanligi.

Leonovich A.A. tomonidan [95; 160 b] turli xil olovdan himoya qiluvchi shimdiruvchi tarkiblar koʻrib chiqilgan va fosfor kislotasi va karbamiddan tashkil topgan kompozitsiya eng samarali tarkibga kirishi taʼkidlandi. Olovni ushlab turuvchi birikmalar bilan turli xil qoplamalarni qayta ishlashning asosiy formulalari va texnologik usullari ishlab chiqilgan. Tarkibning kamchiligi bu kompozitsiyaning tarkibiy qismlarining eruvchanligi va uchuvchanligi.

Ammoniy fosfat va alkil fenollarning OP-10 polietilen glikol efirlari aralashmasini oʻz ichiga olgan olovga bardoshli singdiruvchi tarkibi ishlab chiqilgan [76; 1-4 b]. Olovdan himoya qiluvchi qobiliyatini oshirish uchun qoʻshimcha ravishda kalsiy sulfati, qalay dixloridi va pentaeritrol quyidagi tarkibiy qismlar nisbatida boʻladi: massa. % ammiak fosfati 10-20; alkil fenollarning polietilen glikol efirlari aralashmasi OP-10 - 5-1; kalsiy sulfati - 4-6; qalay dixloridi -3-5; pentaeritrol suyuqligi - qolgan qismi. Kamchilik - bu reaktivlarning yuqori zaxariligi.

Yerastov O.A., Nikolaev V.N tomonidan [69; 253 b] mineral va organik birikmalar asosida kukunli va tolali plomba moddalari, sirt faol moddalar bilan birgalikda olovdan himoya qiluvchi tarkiblar koʻrib chiqilgan. Yengil qoplamalarda fosfat aralashmalari va eriydigan oynalar, xususan OFP-9 tarkibi mavjud. Bu suvda eriydigan tarkibiy qism, uning mineral qismi natriy polimetilfosfatning fosfat birlashtiruvchisi, antipiren va kamchiliksiz toʻldiruvchidir. Ushbu usulning kamchiligi, natijada paydo boʻlgan plita materiallarining yuqori moʻrtligi.

Arbuzov B.Ye tomonidan [70; 3-12 b] koʻpirtiradigan turdagi noorganik olovdan himoya qiluvchi qoplama ishlab chiqilgan boʻlib, u yerda alyuminofosfat asosida trixloroetil fosfat, tetrabromdifenilpropan, melamin va plomba moddalari qoʻshilib, olovdan himoya qiluvchi qoplama tarkibi tayyorlanadi. Kompozitsiyalar yongʻinga qarshilikning birinchi guruhining qoplamalarini hosil qiladi va dekorativ maqsadlarda ishlatilishi mumkin. Biroq, ular plastinka materiallarining qattiqligini va shuning uchun ikkinchisining moʻrtligini oshiradi.

1.4. Olovdan himoya qiluvchi tarkiblar va ularni qo'llash texnologiyasi

Qo'llanish maqsadi va qo'llanilish doirasiga qarab, yog'och va undan yasalgan buyumlarni olovdan himoya qilish uchun ishlatiladigan tarkiblar quyidagi turlarga bo'linadi [70; 60-141 b]:

laklar, bo'yoqlar, emallar - himoyalangan sirtida yong'in, olov tarqalishining oldini oladigan va namlikdan saqlaydigan turli xil ranglar va yuzalarning yupqa xira qatlamini hosil qiladi (dekorativ ko'rinish beradi); birlashtiruvchi, to'ldiruvchi va pigment aralashmasidir;

pastalar, suvoqlar - yong'inga qarshi himoya qilish uchun sirtga qo'llaniladigan macunga o'xshash (pasta shaklidagi) kompozitsiyalar. Ular bo'yoqlardan kattaroq qoplama qalinligidan, noorganik moddalarining dispersiyasidan farq qiladi va yetarli dekorativ xususiyatlarga ega emas;

singdiruvchi aralashmalar - yog'och yuzasiga qo'llaniladigan tuzlarning (antipirenlarning) suvli eritmaları, bosim ostida yoki chuqur singdirish orqali - sovuq hammom va uning yong'in xavfini kamaytirganda kiritiladi. Bundan tashqari, olovdan himoya qiluvchi tarkiblar ob-havo ta'siriga bardoshli va ob-havo ta'siriga chidamsiz bo'lishi mumkin (ob-havoga ta'siriga chidamsiz, nisbiy namligi 70 % dan oshmaydigan yopiq isitiladigan xonalarda ishlatiladi), shuningdek agressiv muhitga (agressiv bug'lar va gazlar ta'sirida) chidamli bo'lishi mumkin [62; 142 b].

Shuni ta'kidlash kerakki, ish paytida havo tarkibidagi karbonat anhidrid va agressiv gazlar bilan kimyoviy o'zaro ta'sirlanish natijasida suyuq shisha va silikofosfat bog'lovchisiga asoslangan olovdan himoya qiluvchi qoplamalar dog'lar bilan qoplangan (oqartirish, tuzlanish) va yoriqlar bilan qoplangan, bu ishlov beriladigan sirtlarning dekorativ va ishlash xususiyatlariga ta'sir qiladi [63; 302 b].

Yog'och konstruksiyalar va yog'och buyumlarni olovdan himoya qilish uchun sertifikatlangan tarkiblardan foydalanish tavsiya etiladi [65; 14-15 b].

II-BOB. ISHLATILGAN MATERIALLAR VA TADQIQOT USULLARI

Tadqiqotda ishlarida yangi tozalangan reagentlar va erituvchilar ishlatildi. Ularning tozaligi nurni sindirish ko'rsatkichi (n_d^{20}), zichlik (d_n^{20}) va qaynash xarorati ($T, ^\circ S$) [64; 244 b, 66; 614 b, 72; 242-263, 73; 240 b, 74; 360 b, 77; 164 b] ko'rsatkichlari bilan nazorat qilindi.

2.1. Qo'llanilgan xom ashyo, modda va materiallar

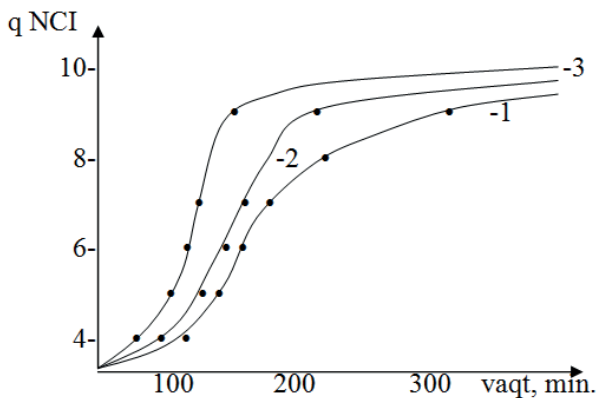
1. Yog'och qurilish konstruksiyalari - to'sin, storopila, reyka, laga.
2. Maydalangan yog'och qipidlari, tolalari (texnik maxsulot).
3. Maydalangan g'o'za poya.
4. Epoksid smolasi markasi ED-20 (GOST 10582-76), texnik mahsulot.
5. Polietilenpoliamin (PEPA) (TU MXP-2538-55) - texnik mahsulot.
6. Karbamid-formaldegid smolasi (KF-MT, GOST 9359-60) - bu texnik mahsulot.
7. $RS1_3$ - fosfor trixlorid. (GOST 4670-77). Texnik mahsulot.
8. "Maksam-Ammofos" OAJ tarkibidagi fosforli azotli chiqindilar kulrang mahsulot bo'lib, uzoq muddatli saqlash davomida o'ziga xos hidga ega.
9. Ammofos selitrasi o'ziga xos hidli oq kristalli mahsulotdir. Uzoq muddatli saqlash paytida barqaror. "Maksam-Ammofos" OAJ mahsuloti. (GOST 5689-79).

2.2. Tajribalarni o'tkazish usullari

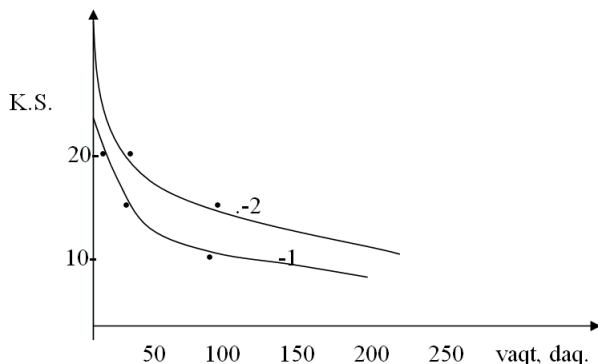
Fosfor dastlab «Maksam-Ammofos» OAJning fosfor-azotli chiqindilaridan olingan kalsiy fosfatdan olingan, bu holda qayta tiklash vositasi koks - C, shlak hosil qiluvchi vositasi esa - SiO_2 . hisoblanadi. Epixlorgidrin, fosfor kislotasi bilan polikondensatsiyasi

60 dan 150 daqiqagacha bo'lgan davrda NCI ning jadal ajralishi sodir bo'ladi, bu polikondensatsiya reaksiyasining yuqori tezligini tavsiflaydi [114; 73-75 b, 115; 22-28 b]. Taxminan 180-275 daqiqadan so'ng (haroratga qarab) NCI chiqarilishi to'xtaydi va nazariy jihatdan 75-85 % ga yetadi. Shunga o'xshash muntazamlik EXG:FK ning tavsifida polikondensatsiya jarayoni, pasaygan yopishqoqlikning o'zgarishi va polikondensatsiya mahsulotlarining kislota sonining natijalari bilan tasdiqlanadi (2.2-rasm). Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, polikondensatsiya reaksiyasining tezligi haroratga bog'liq. O'rganilgan harorat oralig'ida (40-60 °S) - eng yuqori reaksiya tezligi 60 °S da kuzatiladi [116; 159-162 b, 117; 60-62 b].

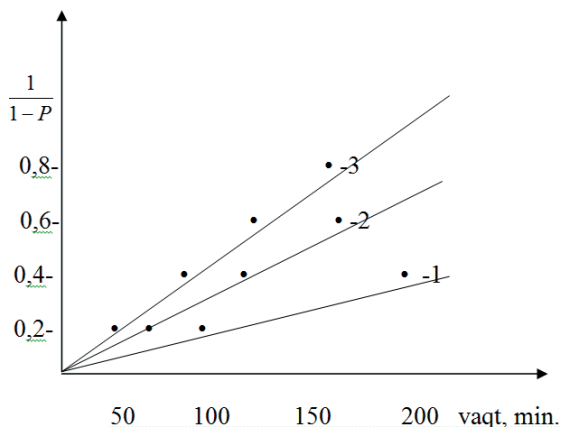
Konversiya (aylantirish) darajasining EXG va FK ning polikondensatsiya reaksiyasi davomiyligiga bog'liqligi 2.3-rasmda keltirilgan. Yuqoridagi natijalardan ko'rish mumkinki, vaqt o'tishi bilan polikondensatsiya darajasi mutanosib ravishda oshib boradi.



2.1-rasm. Olingan NCI miqdorining turli haroratdagi EXGni FK bilan polikondensatsiyalanish muddatiga bog'liqligi: 40 °S (1), 50 °S (2), 60 °S (3)



2.2-rasm. Kislota sonining 1-40 °S, 2-60 °S haroratda EXG ni FK bilan polikondensatsiyalanish vaqtiga bog‘liqligi.



2.3-rasm. Polimer xosil bo‘lish jarayonining turli haroratdagi polikondensatsiya davomiyligiga bog‘liqligi: 1-40 °S, 2-50 °S, 3-60 °S.

Bu o‘rganilgan barcha holatlarda kinetik ma’lumotlar ikkinchi darajali tenglama bilan yaxshiroq tasvirlangan degan xulosaga kelishimizga imkon berdi. Polikondensatsiya jarayonining haroratga bog‘liqligiga qarab, uning faollashuv energiyasi 29,6 kJ / mol ni tashkil qildi.

Reaksiya mahsulotlari juda yopishqoq, rangsiz yoki pushti rangli suyuqliklardir, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari va polikonden-

satsiya sharoitlari 2.1-jadvalda keltirilgan. IQ-, PMR- va UB-spektroskopik tadqiqotlarining natijalari va elementar tahlil, potensiometriq titrlash natijalari olingan mahsulotlarning chiziqli polimer ekanligini ko'rsatadi. Fosfor kislotasining yuqoridagi monomer bilan o'zaro ta'sirini aniqlash uchun biz boshlang'ich va tayyor mahsulotlarning UB va IQ-spektrlarini, shuningdek boshlang'ich birikmalarning PMR-spektrlarini o'rgandik (2.4-2.6-rasmlar).

2.1-jadval.

Polimer xosil bo'lishining (samaradorligining) jarayon sharoitlariga bog'liqligi (T = 323 °C).

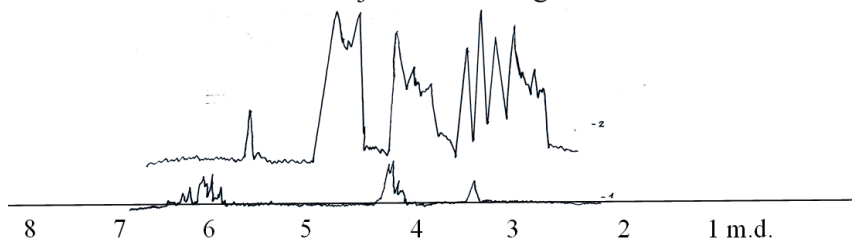
t/r	Muhit	Molar nisbati EXG:FK	Jarayonning davomiyligi, soat	Chiqish (samaradorlik),%	h
1	Etanol	1:1	10	62,0	0,6
2	Aseton	1:1	10	12,6	0,1
3	TGF	1:1	10	7,5	0,1
4	Monomer	5:1	6	59,5	0,2

IQ-spektroskopik tadqiqotlar C-O-R aloqalarining 760-730, 1100, 1400, 1500, 1965 sm^{-1} chastotalarida yutilish mavjudligini, shuningdek 2500, 3020 sm^{-1} chastotalardagi gidroksil guruhlarining tebranishlarini aniqladi. Fosfor kislotasining EXG bilan o'zaro ta'siri natijasida olingan polimerning IQ- spektrida (2.6-rasm, 3-spektr) C-Cl aloqasining cho'zilgan tebranishlariga to'g'ri keladigan tarmoq past chastotali mintaqaga chiqindi spektriga nisbatan 1350 sm^{-1} ga siljirilganligi ham aniqlandi. EXG guruhiga kiruvchi C-Cl -aloqaning (850-800 sm^{-1}) tebranishi 2500 va 3020 sm^{-1} mintaqada yangi kimyoviy ON-aloqaning shakllanishi tufayli yo'qoladi. Shu bilan birga, fosfor kislotasi bilan o'zaro ta'sir qilish jarayonida EXG epoksi guruhining (1250, 930 sm^{-1}) ochilishi tufayli efir aloqasining asimmetrik tebranishi (-C-O-R-) bilan bog'liq bo'lgan 1050-1100 sm^{-1} mintaqada yangi zich assimilyatsiya bantlari (tasmalari, chiziqlari) ham hosil bo'ladi. Sifatli baholash va tavsiflash uchun, shuningdek, o'chirilgan (ajralib chiqqan) metanol eritmasida yuqori aniqlikdagi PMR-spektroskopiya usulini qo'lladik (2.5-rasm).

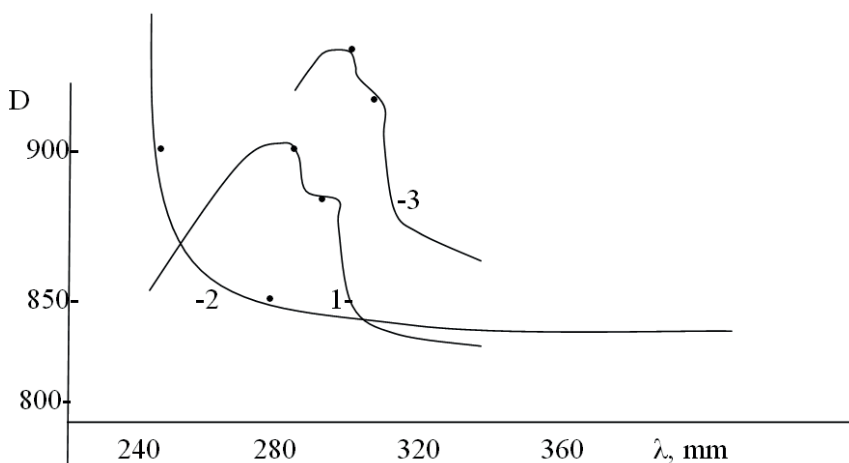
Fosfor kislotasining EXG bilan o'zaro ta'sir qilish tezligiga harorat ta'sirini o'rganish shuni ko'rsatdiki, uni 10 °C ga ko'tarish ja-

rayonning tezligini 3 baravar oshiradi va uning teskari haroratga bog'liqligi Arrenius tenglamasiga to'liq mos keladi (2.2-jadval).

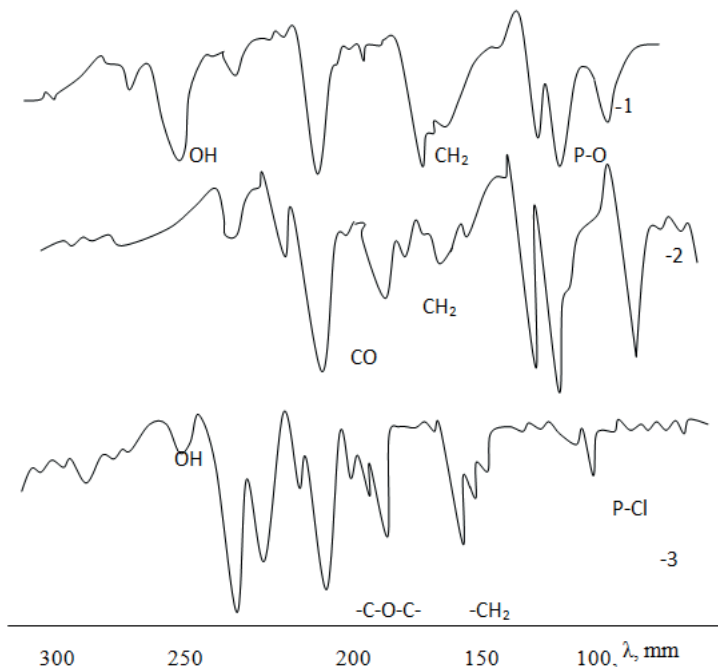
2.3-jadvalda EXG va fosfor kislotasi asosida ishlab chiqilgan poliollarni elementar tahlil natijalari ko'rsatilgan.



2.4-rasm. PMR-spektrlari: 1-fosfor kislotasi, 2-epixlorgidrin.



2.5-rasm. UB-spektrlari: 1-fosfor kislotasi, 2-epixlorgidrin, 3-oligomer.



2.6-rasm. IQ-spektrlari: 1-fosfor kislotasi, 2-epixlorigidrin, 3-oligomer.

2.2-jadval.

Epiklorohidrinni fosfor kislotasi bilan polikondensatsiyalash reaksiyasining aktivatsiya (faollashuv) va termodinamik parametrlari.

Muhit	Reaksiya tezligining o'rtacha darajasi, Ko'rt..10-3.l/mol s	Yeakt. kDj/mol	D	-D
monomer	0,258	110,32	102,4	48,4
etanol	0,254	88,45	89,6	86,4

Tadqiq qilingan reaksiya ikkinchi darajali kinetik tenglamaga muvofiq o'tishi aniqlandi, shuning uchun reaksiya tezligi birinchi darajadagi epixlorigidrin va fosfor kislotasi konsentratsiyasiga mutanosibdir. Tenglamalarning parametrlarini hisoblash uchun eng kam kvadratlar usuli qo'llaniladi, ularning asosida polikondensatsiya

reaksiyasining faollanish energiyasi va termodinamik parametrlari aniqlanadi. Ushbu tadqiqot natijalari 2.2-jadvalda keltirilgan.

2.3-jadval.

Elementlar, %.	S	N	CI	O	R
Hisoblangan,	22,90	5,63	2,10	40,37	29,02
Topildi,%	22,04	5,02	2,94	39,69	30,37

Shunday qilib, eksperimental (tajriba) tadqiqotlar asosida birinchi bo‘lib «Maksam-Ammofos» OAning fosfor-azot molekularini o‘z ichiga olgan chiqindilari asosida olingan fosfor kislotasi bilan EXGning polikondensatsiya reaksiyasi, faollashuv energiya qiymatlari va o‘z-o‘zidan boradigan polikondensatsiya jarayonining ba’zi termodinamik parametrlarini hisoblab chiqdik [115; 60-62 b].

Polimer eritmalarining ichki qovushqoqligi Ubellode viskozimetridan foydalanib aniqlandi, bu dastlabki eritmalarning ko‘p mar-
ta suyultirilishini ta’minladi.

Polimerlarning zichligi [70; 242-263 b] da tasvirlangan usul bilan piknometriya usuli bilan aniqlandi.

Polimerlarning termik destruksiya yuqori molekular og‘irlikdagi aralashmalarni isitish paytida issiqlik ta’sirini o‘lchashga asoslangan differensial termogravimetrik tahlil asosida Paulik-Paulik-Erdey derivatografida o‘rganildi [58; 1958-1962 b] (20-500 °S harorat orali-
g‘ida, 1 °/daqiqaga teng harorat ko‘tarilishida).

Elektron paramagnit rezonans (EPR) spektrlari Ye-4 rusumli radio spektrometrda (“Varian” firmasi) qayd etildi. Ushbu moslama tomonidan o‘rnatilishi mumkin bo‘lgan aylanishlarning minimal konsentratsiyasi 10¹⁷ ni tashkil etdi. Qurilmaning to‘g‘ri chiziq shakli va yuqori aniqligi $N_{mod} > 0,2 DN_{rr}$ ga erishildi, bu yerda N_{mod} - modulyatsiya amplitudasi, DN_{rr} - EPR signalining birinchi hosilasining kengligidir [62; 244 b].

UB-spektrlari SF-26 spektrofotometrda va kvars kuvetlardagi “SPEKORD” spektrofotometrda qayd etildi. D o‘lchovlari monomerlarning turli konsentratsiyasiga ega bo‘lgan bir qator eritmalar-
lardan va har xil haroratda doimiy qo‘zg‘atuvchisi bo‘lgan boshqa tajribalarda o‘tkazildi [62; 244 b].

Namunalarning IK-yutish spektrlari “KARL SEYS” firmasining UR-20 spektrofotometrda polimerlar va kopolimerlar uchun KVg

boʻlgan kukunlarni bosish usulida va suyuq holatda boʻlgan reagentlar uchun KVg yoki KC1 boʻlgan koʻzoynaklar orasidagi nozik bir qatlamda qayd etildi [62; 244 b].

Namunalarning PMR-spektrlari 293K haroratda ishlaydigan chastotasi 200 MGs boʻlgan Bruker IC-200 spektrometrida ajratilgan dimetilformamid va metanolda oʻrganildi. N ning kimyoviy siljishlari tetrametilsilanga nisbatan berilgan.

Chiqarilgan polimerlarning xromotografiyasi “Atlas” firmasining gazli xromotografida oʻrganildi. Xromotografdagi harakatchan faza inert gaz (azot, geliy) hisoblanadi. Namuna (sinov) bugʻ shaklida beriladi, statsionar faza oʻlaroq qattiq modda xizmat qiladi. Diatomit tashuvchisi sifatida ishlatilgan. Quvur diametri 2 mm va uzunligi 2 m boʻlgan spiral ustunlarga joylashtirilgan. Har bir ajratish uchun empirik ravishda tanlangan diatomit yerga statsionar faza qoʻllaniladi. Namuna kran yordamida kiritiladi. Namuna hajmi kichik: 0,01 - 50 mkl. Keyin, inert tashuvchisi gaz tozalanadi [62; 244 b].

Yogʻoch-qipikli plitalarni ishlab chiqarish. Tajribalarda laboratoriya sharoitida paxta gʻoʻzapoyalari ishlatilgan. Qipiqalar massasi gʻoʻza-poyaning yogʻoch qismidan iborat edi – 60 %, tolali qismi – 30 % va ingichka fraksiya – 10 %. Plitalar namunalari GOST 18110-72 [188; 1-8 b] boʻyicha texnologiyaga muvofiq olingan.

500 g maydalangan paxta gʻoʻzapoyalariga KFMT modifikatsiyalangan va oʻzgartirilmagan qatron miqdori kiritildi va 5-6 daqiqa davomida mikserda (aralashtirgichda) yaxshilab aralashtirildi. Shundan soʻng, aralashma namuna olish uchun qolipga joylashtirildi va harorat, vaqt va bosimning turli qiymatlarida isitish bilan gidravlik pressga bosildi.

Olingan oʻzgartirilgan va oʻzgartirilmagan yogʻoch-qipikli plitalar GOST 10633-78 talablariga muvofiq sinovdan oʻtkazildi.

Polimer eritmalarining zichligi va ichki qovushqoqligi [72; 360 b] da koʻrsatilgan tartibda aniqlandi.

Yogʻoch-qipikli plitalari namunalari, polimerlari va sopolimerlarning termik degradatsiyasi yuqori molekular ogʻirlikdagi aralashmalarni isitish paytida termik effektlarning oʻzgarishiga asoslanib, Paulik-Paulik-Erdey derivatografida differensial- termogravimetrik tahlil orqali oʻrganildi [58; 1958-1962 b], (20-500 °S harorat oraligʻida, haroratning koʻtarilishi 5 °/daqiqa tezlikda).

Formaldegid tarkibini aniqlash uchun perforator usuli. Ushbu usul yog'och plitalaridan qaynatilgan toluolli namunalardan perforator formaldegidni ajratib olishga, uni distillangan suvga cho'ktirishga va yodometrik titrlashga (yodometrik usul) asoslangan [87; 345-348 b].

Formaldegid tarkibini baholashning fotokalorimetrik usuli formaldegidning sirka kislotasi muhitida asetilaseton bilan miqdoriy o'zaro ta'siriga asoslangan va yog'och materialidagi formaldegid tarkibini 1 dan 20 mg / 100 g gacha absolyut quruq plitada aniqlash uchun tavsiya etiladi. Ushbu usulda formaldegidning yukori darajada aniqlanishiga (yodometrik usul bilan taqqoslaganda) plitalarning tarkibida mavjud bo'lgan metil, etil va boshqa alkogolli spirtlar, vodorod sulfidi, aseton, ammiak, fenol, karbamid va boshqa birikmalar to'sqinlik qilmaydi [87; 345-348 b].

2.3. Olovdan himoya qilish tarkiblarni sinash usullari

Yog'ochni himoya qilish uchun ishlatiladigan tarkiblarning olovdan himoya qiluvchi samaradorligi GOST 16363 (NPB-251) ga muvofiq o'tkazilgan olov sinovlari bilan tasdiqlanishi kerak. Yog'ochdan yasalgan qurilish materiallari va unga asoslangan materiallarning yonuvchanlik guruhi GOST 30244-90 bo'yicha aniqlandi [190; 1-6 b].

2.3.1. Olovbardoshlikning samaradorligini baholash

Usulning mohiyati issiqlik to'planishiga qulay sharoitlarda yong'in sinovi paytida sinovdan o'tgan aralashmalar bilan ishlov berilgan yog'och namunalari bilan vazn yo'qotilishini aniqlashdan iborat. Olovdan himoya qiluvchi samaradorligi [190; 1-6 b] formulaga muvofiq namunaning vazni yo'qotilishi bilan aniqlandi:

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

bu yerda m - namunaning vazn yo'qotishi, %;

m_1 - sinovdan oldin namunaning vazni, g;

m_2 - sinovdan so'ng namuna og'irligi, g.

Sinov natijasi uchun kamida o'nta tajribaning o'rtacha arifmetik qiymati olingan bo'lib, ular bir butun songa yaxlitlanadi. Olingan natijalarga ko'ra, uni qo'llashning ushbu usuli bilan sinovdan o'tgan tarkibning olovdan himoya qiluvchi samaradorligi guruhi tuzildi. Massasining (vazning) yo'qolishi 9 % dan ko'p bo'lmagan holda, olovdan himoya qiluvchi tarkibi uchun I olovdan himoya qiluvchi samaradorligi guruhi tuzildi. Massasining yo'qolishi 9 % dan ortiq, ammo 25 % dan yuqori bo'lmagan holda, olovdan himoya qiluvchi tarkibi uchun II olovdan himoya qiluvchi samaradorligi guruhi tuzildi. Jami yo'qotish 25 % dan ko'proq bo'lganida, bu olovdan himoya qiluvchi tarkibi yog'ochni olovdan himoya qilmaydi va olovdan himoya qiluvchi vositasi emas.

GOST 30244-90 bo'yicha olovdan himoya qiluvchi tarkiblar bilan ishlov berilgan yog'och materiallarning yonuvchanligi guruhini aniqlandi.

Gigroskopiklikni sinash uchun namunalarni tayyorlash GOST 16363-89 [191; 4 b] ga binoan olovdan himoya qiluvchi samaradorligini baholash uchun namunalarni tayyorlash bilan bir xil tarzda amalga oshirildi.

Sinov usuli 80 va 100% nisbiy namlikda olovdan himoya qiluvchi tarkib bilan metall plastinkaning unga bevosita ta'sir qilishdagi vaznining yo'qotilishini aniqlashdir. Korroziyani sinash testlari GOST 16523-90 [192; 4 b], 08 kp, 08 ps (GOST 1050-89) bo'yicha plitalar po'lat plastinkalarida o'lchamlari (70x30) mm va qalinligi (0,8-1,2) mm yoki xavfsizlik jiletlarining po'lat pichoqlarida o'tkazildi.

2.3.2. Xona sharoitida vaqt sinovlari.

Sinovlarda olovbardosh tarkib bilan qoplangan namunalarni xona sharoitida kamida 1 yil saqlashdan iborat. Qatronlarsiz qarag'ay taxtalarini sinash uchun o'lchamlari (700x360x20) mm bo'lgan 3 ta namunalar tayyorlandi.

2.3.3. Suvga chidamlilik sinovlari.

Namuna tayyorlash GOST 16363-89 [193; 4 b] ga muvofiq olovdan himoya qiluvchi samaradorligini aniqlashda namuna tayyorlash talablariga o'xshash tarzda amalga oshirildi. 6 ta namunada sinovlar o'tkazildi.

2.3.4. Olovdan himoya qiluvchi qoplamalarning atmosfera sharoitlariga chidamliligi o'rganish sinovlari.

Atmosfera sharoitida qoplamalarning barqarorligini sinash turli xil sharoitlarda joylashgan atmosfera maydonlarida o'tkazildi. Ushbu sinovlarni o'tkazish uchun namlik darajasi (9-13)%, o'lchamlari (150x100) mm va qalinligi (10-15) mm bo'lgan yumshoq daraxtdan (ignabargli yog'ochdan) kamida uchta namunalar va bitta nazorat namunasi tayyorlandi.

III-BOB. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

3.1. Sintez qilingan olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning olovbardoshlik xususiyatlarini o'rganish

Odamlar uchun uzoq vaqtdan beri yong'in muammo bo'lib kelgan. Bu inson hayotiga zomin bo'ladi, moddiy zarar keltiradi. Yong'inda o'limning asosiy sababi bo'lgan tutun va zaharli gazlar xosil bo'ladi. Yong'in natijasida paydo bo'lishi mumkin bo'lgan zaxarli moddalarning atmosferaga chiqarilishi, hududning ifloslanishiga va odamlarning evakuatsiya qilinishiga olib kelishi mumkin [16; 17-20b,117; 41-46 b, 118; 32-33 b, 119; 64-65 b, 121; 21-28 b, 124; 22-26 b, 125; 39b, 1128; 154 b].

Ushbu sabablarning tahlili shuni ko'rsatadiki, yong'inlarning ak-sariyati past kaloriyali olov manbalaridan kelib chiqadi. Yonuvchanligi kam bo'lgan materiallardan foydalanish yong'in sodir bo'lishining oldini olishi mumkin, chunki bunday materiallarga past kaloriyali olov manbalariga uzoq muddatli ta'sir qilish ularning yonishiga olib kelmaydi.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, yong'inlar soni, moddiy va ma'naviy boylikka yetkazilgan zarar va qurbonlar soni doimiy ravishda o'sib bormoqda. Yong'inlarning aksariyat qismi past kaloriyali o't oldirish manbalarining ta'siri ostida sodir bo'lgan yog'och va sellyuloza materiallarning yonib ketishi sababli yuzaga keladi. Shu munosabat bilan, o'z-o'zidan yonib ketishga qodir bo'lmagan yong'inga chidamli qurilish konstruksiyalarini olish kerak, ulardan foydalanish olov tarqalishining oldini oladi va shu bilan yong'in ehtimolini kamaytiradi.

Hozirgi vaqtda qurilish materiallari ishlab chiqarishni jadal rivojlantirish va ularga asoslangan materiallardan keng foydalanish tufayli yong'in natijasida inson hayotiga yetkazilgan zarar eng muhim muammoga aylandi. Polimer qurilish materiallaridan, xususan yonuvchanligi pasaygan materiallardan foydalanmasdan yangi texnologiyani ishlab chiqish mumkin emas [127; 52-54 b,128; 154 b].

Yog'ochlar konstruksiyalarini yonishdan asrash uchun ularni

saqlash qoidalariga rioya qilish, bino va inshootlarda ishlatilganda olov markazidan uzoqda bo'lishi yoki yonmaydigan materiallar - asbest karton va asbestsement taxtasi, turli suvoqlar bilan qoplash zarur. Xususiy xollarda yog'ochni yonishdan asrash uchun antipirenlar bilan qoplash yoki shimdirish kerak. Antipiren sifatida bura, ammoniy xlorid, natriyli va ammoniyli fosforkislotalar, ammoniy sulfat ishlatiladi. Antipirenlar bo'yoq va pasta sifatida kukun to'ldiruvchilar kiritilgan holda ishlatilishi mumkin. Himoya qatlami mo'yqalam yoki sepuvchi moslamalar yordamida yog'ochga qoplanadi.

Antipirenlar yog'och qiziganda uning yuzasida qattiq erigan parada hosil qilishi va kislorodni ichki qatlamlarga o'tkazmasligi yoki ba'zi antipirenlar yuqori haroratda yog'ochni yonishdan asrovchi gazlar hosil qilishi mumkin.

Zarurat bo'lsa, antipirenlar bilan antiseptiklarni mutanosib ravishda aralastirib yog'ochni chirishdan va yonishdan saqlash mumkin.

Olovga chidamli polimer materiallari qurilish, muhandislik, transport va kosmik texnologiyalarda qo'llaniladi. Ushbu materiallardan yasalgan strukturaning yong'inga chidamliligiga yuqori talablar qo'yiladi: ular uzoq vaqt davomida yongin sharoitida foydalanish xususiyatlarini saqlab turishlari kerak [129; 26-29 b].

Hozirgi vaqtda ko'plab birikmalar ma'lumki, ular yonishni sekinlashtiradi va materiallarning tarkibiy xususiyatlarini deyarli o'zgartirmaydi. Shu bilan birga, ular past molekular og'irlikdagi birikmalar bo'lib, ular himoyalangan materialdan ko'chib ketish va terlash, suv bilan ekstraksiya, polimer bilan past muvofiqlik va boshqalar kabi kamchiliklar bilan ajralib turadi, ularning yo'q qilinishi faqat polimer tabiatdagi olovdan himoya qiluvchi tarkiblardan foydalanish bilan mumkin bo'ladi [130; 1194 b].

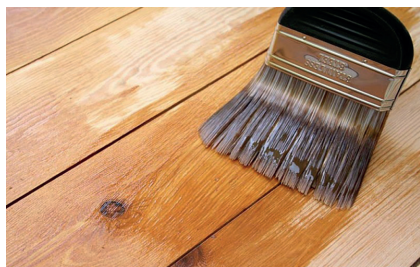
Bu jihatdan galoidni o'z ichiga olgan monomerlarning fosfor-azotli chiqindilar bilan o'zaro ta'siri asosida olingan fosfor va galogen atomlari bilan bir qatorda o'z ichiga olgan «Maksam-Amofos» OAJning sintezlangan polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblarining olovga chidamli xususiyatlarini o'rganish qiziqish uyg'otdi [131; 32-33 b, 132; 21-22 b, 133; 1-4 b, 186, 67-68 b].

Ma'lumki, himoyalangan konstruksiyalardan foydalanish sharoitlari olovdan himoya qiluvchi ishlov berishning sifati va mustahkamligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Shu munosabat bilan yog'och uchun

olovdan himoya qiluvchi tarkibni ishlab chiqishda, ko‘tarilgan va pasaytirilgan harorat, har xil havo namligi, agressiv bug‘lar va gazlar, atmosfera yog‘inlari va boshqalar ta‘sirini o‘rganish kerak.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, EXG va fosfor kislotasi asosida ishlab chiqilgan olovdan himoya qiluvchi tarkib ham past, ham yuqori haroratga bardosh bera oladi, hidsiz va uzoq vaqt davomida saqlanib turadi.

Turli konsentratsiyalarda tayyorlangan polimer olovbardosh tarkibning suvli eritmalarini yog‘och konstruksiyalari namunalari sirtiga shimdirish, surtish va bo‘ktirish yo‘li bilan qopladik (3.1-rasm).



a).



b).



v).

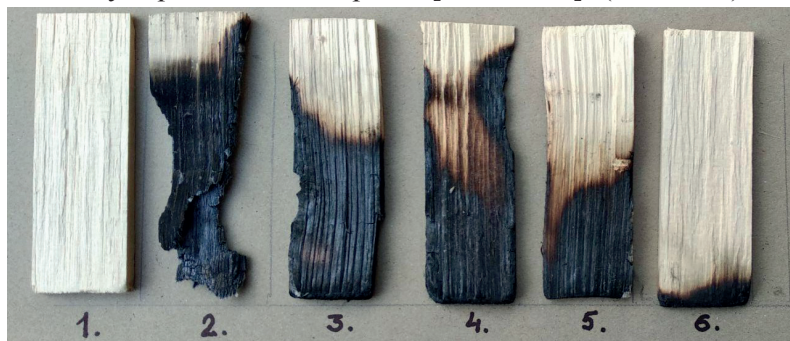


g).

3.1-rasm. Olovbardosh tarkiblarni yog‘och qurilish konstruksiyalarini sirtiga qoplash: a va b). Eritmani malyar chetkasi yordamida surtish, b).eritmaga bo‘ktirish vannasi, g). Olovbardosh eritmani shimdirish.

Ishlab chiqilgan olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning olovdan himoya qiluvchi (yong‘inga chidamlilik) samaradorligini aniqlash GOST-16363-90 (NPB-251) bo‘yicha amalga oshirildi. Ushbu usul-

ning mohiyati issiqlik to‘planishiga qulay sharoitlarda yong‘in sinovi paytida sinovdan o‘tgan aralashmalar bilan ishlov berilgan yog‘och namunalari bilan massa yo‘qotilishini aniqlashdan iborat. Yong‘inga chidamlilik samaradorligi quyidagi formula bo‘yicha namunaning massasini yo‘qotish bilan aniqlandi [189; 1-4 b]. (3.2- rasm):



3.2-rasm. 1-dastlabki yog‘och namunasi, 2- olov ta‘siridan keyingi antipireni bilan ishlov berilmagan yog‘och namunasi, 3-sanoat antipireni ammosfosning 3%-li eritmasi bilan ishlov berilgan yog‘och namunasi, 4- 1%-li polimer antipireni bilan ishlov berilgan yog‘och namunasi, 5-3%-li polimer antipireni bilan ishlov berilmagan yog‘och namunasi, 6-5%-li polimer antipireni bilan ishlov berilgan yog‘och namunasi.

Sinov natijasi sifatida kamida o‘nta tajribaning o‘rtacha arifmetik qiymati, eng yaqin butun songa ko‘paytirildi. Olingan natijalarga ko‘ra, uni qo‘llashning ushbu usuli bilan sinovdan o‘tgan tarkibning o‘tga chidamli (olovdan himoya qilish) samaradorligi guruhi tuzildi. O‘tkazilgan yong‘in sinovlari namunalarining vazn yo‘qotish darajasi 9 % dan oshmasligini ko‘rsatdi. Olingan natijalar, biz tomonimizdan ishlab chiqilgan olovdan himoya qiluvchi tarkibni II olovga chidamli samaradorlik guruhiga bog‘lash mumkinligini aniq ko‘rsatmoqda.

Olovdan himoya qiluvchi tarkiblar bilan ishlov berilgan yog‘och va uni asosidagi materiallarning yonuvchanlik guruhini aniqlash GOST 30244-90 bo‘yicha amalga oshirildi.

Olingan ma‘lumotlarga ko‘ra, tutun gazining harorati 50 °C dan oshmaydi, namunalarni o‘z-o‘zini yoqish davomiyligi atigi 5-6

soniya, uzunlik bo'ylab zararlanish darajasi 2-3 sm, og'irlik bilan zararlanish darajasi esa taxminan 10-12 % ni tashkil qiladi. Yonuvchanlik parametrlarining olingan eksperimental qiymatlariga qarab, o'tga chidamli (olovdan himoya qilingan) yog'och namunalari G-II yonuvchanlik guruhigaga kiritish mumkin.

Shunday qilib, yong'in xavfi ko'rsatkichlarini baholashning ushbu va boshqa usullarini inobatga olgan holda, namunalarni sinash uchun tayyorlashda, sinovdan o'tgan olovdan himoya qiluvchi tarkibini tayyorlash va undan foydalanish uchun TD-talablariga javob beradigan va qurilish maydonchasida ishlatiladigan texnologiyalarga o'xshash bo'lishi kerak bo'lgan olovdan himoya qiluvchi tarkibni qo'llash texnologiyasiga alohida e'tibor qaratish tavsiya etiladi.

Haroratning o'tishini o'rganish uchun samarali usullardan biri bu V.A. Kargin tomonidan ishlab chiqilgan termomekanik tahlildir [72; 360 b]. Ushbu usul bo'yicha biz isitish va berilgan yuk paytida deformatsiyaning o'zgarishini o'rganib chiqdik. Asosiy xususiyatlar polimerning tarkibi va holati, sellyulozaning oynaga o'tish harorati va bu usul bilan muzlatish $-220 \sim 230$ °S ga teng edi.

Olovdan himoya qiluvchi tarkib yog'och taxtalarni ishlab chiqarish uchun plastifikator vazifasini bajarishi, birinchi bosish paytida siqilganida yog'och tolalari qarshiligini pasaytirishi va keyinchalik o'zlarining o'zgarishi tufayli plastifikator sifatida xususiyatlarini yo'qotishi aniqlandi. Olingan eksperimental ma'lumotlarning tahlili yog'och plitalarini shakllantirishda olovdan himoya qiluvchi tarkibning vazifasini aniqlaydi. Shunga ko'ra biz yaratgan olovdan himoya qiluvchi tarkib:

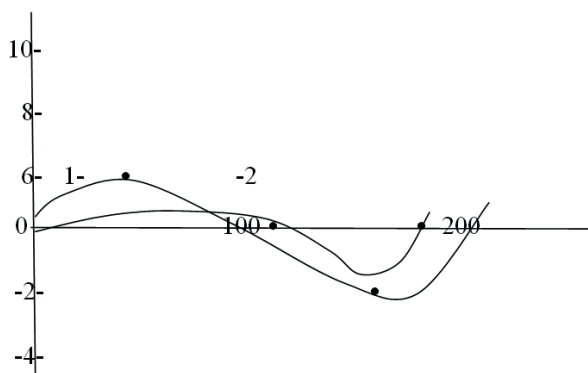
- plitalarni issiq bosishning dastlabki bosqichida yog'och zarralari va tolalarni plastiklashtiradi. Yog'och tolasi tarkibiy qismlarining parchalanishiga mos keladigan harorat past haroratga o'tadi. Tarkibning harakati yog'och tolasining elastik xususiyatlarini saqlash uchun javob beradigan sellyuloza qismini ushlaydi;

- u tolalar orasidagi bog'lovchi kuchlarning rivojlanishida ishtirok etadi, yog'och tolasi tarkibiy qismlarining zaruriy o'zgarishiga hissa qo'shadi

- ular bilan mustahkam bog'langan olovdan himoya qiluvchi kompleksni hosil qilish uchun ular bilan o'zaro ta'sir qiladi. Eng yaxshisi, fosfodiefir aloqalarining shakllanishi;

- ishlash sharoitida namlash uchun issiqlik bilan ishlov berish paytida keyinchalik isitishga chidamli struktura bo'lgan barqaror materialni olish uchun yog'och tolasining hujayra devoridagi qoldiq kuchlanishlarning bo'shshishini tezlashtiradi;

- plitalar ishlab chiqarishning oxirgi bosqichida plastiklashtiruvchi xususiyatlarini yo'qotadi. Bunday holda, dastlabki holatda eriydigan tarkib suvda erimaydigan holatga o'tadi. Agar tarkibning ikkita funksional guruhida individual kimyoviy bog'lanishlarning paydo bo'lishi materialning mustahkamligini oshirish uchun zarur bo'lsa, unda eruvchanlikning yo'qolishi uning gigroskopikligini pasaytiradi va natijada yong'inga chidamli yog'och taxtalarning mexanik xususiyatlarini boshqa asosda yaxshilaydi. Biz ishlab chiqqan olovdan himoya qiluvchi tarkibning ko'p maqsadli funksiyasi uni modifikatsiya qiluvchi tarkibiy qism sifatida ko'rib chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi, bu esa yog'och-qipiqli plitalarning hosil bo'lish jarayonini o'zgartiradi va bosimni pasaytiradi. Uning yumshatish effekti termomexanik usul bilan isbotlandi [72; 360 b]. Tarkibida 28,8 % bo'lgan qarag'ay yog'och tolasining tegishli TM-egri chiziqlari, asl yog'och tolasiga nisbatan 3.3-rasmda keltirilgan.



3.3-rasm. Ishlov berilgan (1) va ishlov berilmagan (2) qarag'ay tolasining TM-egri chiziqlari.

Tabletkalardagi harorat 180 °C edi. O'zgartirilgan yog'och tolasini avval yumshay boshlaydi, o'tishning loyqaligi namunaning ko'p komponentli xususiyati bilan bog'liq. Ko'tarilgan qiymatlar min-

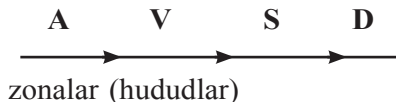
taqasida 2 egri chizig'ining yassi xususiyati - harorat olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, uning yog'och majmuasi bilan o'zaro ta'sirini aks ettiradi.

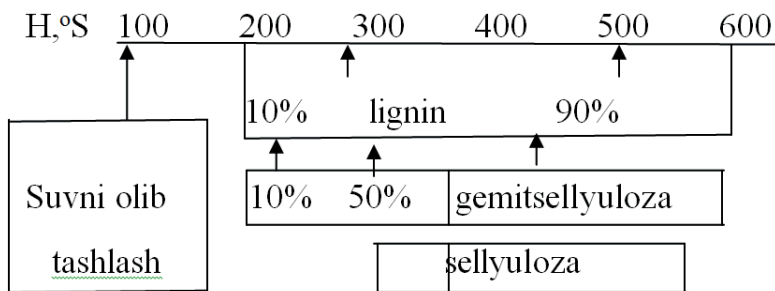
3.2. Olovdan himoya qiluvchi tarkibning yog'och tarkibiy qismlari bilan o'zaro ta'sirini o'rganish

Olovdan himoya qiluvchi tarkibning yog'och tarkibiy qismlari bilan o'zaro ta'siri ehtimolini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Quyi molekular og'irlikdagi gemitsellyulozalar issiq bosish bosqichida modifikatsiya qiluvchi tarkib bilan deyarli o'zaro ta'sir qilishi aniqlandi [170; 81-83 b, 171; 83-86 b, 172; 265-266 b, 173; 374-379 b, 175; 188-193 b]. Olovdan himoya qiluvchi tarkib bilan ishlov berilgan yog'och tarkibida, masalan, plitalar ishlab chiqarishda sezilarli o'zgarishlar ro'y beradi. Ushbu o'zgarishlar selluloza qismini ushlaydi va ma'lum bir halokatga olib keladi. Xolotsellyulozaning fraksiyasi paytida u ftalik kislota bilan ajratib olindi, keyin fraksiya tarkibi qayta taqsimlandi.

Eriydigan fraksiyaning tashqarisida sellulozada fosfor aniqlandi, bu ortofosfor kislotasi bilan o'zaro bog'lanish va fosfodiefir aloqalarining shakllanishini tasdiqlaydi. Olovdan himoya qiluvchi tarkibning yog'och tolasi tarkibiy qismlari bilan o'zaro ta'siri paytida bosish bosqichida mahkam bog'langan kompleksning shakllanishi ularning fizik xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladi. Yong'ingaga chidamli (yong'indan himoyalangan) yog'och plitalarni issiqlik bilan ishlov berish bosqichida olovdan himoya qiluvchi tarkibning yog'och tolasi tarkibiy qismlari bilan o'zaro ta'siri yakunlanadi va haqiqiy tarkibiy o'sish kuzatiladi. Agar presslangan plita sovutishdan oldin osonlikcha egilib qolsa, issiqlik bilan ishlov beriladigan plita hatto qizdirilgan holatda ham qattiqlik bilan ajralib turadi.

3.4-rasmda termogravimetrik tadqiqotlar yong'inga qarshi ta'sir mexanizmlarini o'rganishda samarali ekanligi va yonish jarayonining individual bosqichlarini belgilashga imkon beradiganligi ko'rsatilgan.





3.4-rasm. Termik parchalanish va yog‘ochning yonish sxemasi (chizmasi).

Olingan eksperimental ma’lumotlarga asosanib, isitish bosqichida 3.4-rasmda ko‘rsatilgan quyidagi jarayon sxemasini taklif qilishimiz mumkin, so‘rilgan gazlar va bug‘ chiqariladi. 3.4-rasmda, bu A zonasiga to‘g‘ri keladi, B zonasida o‘t oldirish natijasida kelib chiqadigan yonish, gemislyuloza parchalanish mahsulotlarining oksidlanishi bilan bog‘liq. S zonasida sellulozaning jadal parchalanishi yonuvchan uchuvchi mahsulotlarning o‘z-o‘zini yonishi uchun yetarli miqdorda hosil bo‘lishiga olib keladi. Ligninning termal (is-siqlikdan) parchalanishi keng harorat oralig‘ida sodir bo‘ladi va har ehtimolga qarshi u ko‘mir qoldiqlarini kuyishning keyingi bosqichida (parchalanishda) ishtirok etadi.

O‘t oldirish manbai bo‘lmasa, belgilangan harorat chegaralari o‘zgaradi. Yog‘och va uning tarkibiy qismlarining pirolizi yetarli-cha batafsil o‘rganildi. Biroq, mutaxassis ushbu sxemani yong‘ing qarshi ta’sir mexanizmini o‘rganishda eng qulay sifatida ishlatishi mumkin. Olovdan himoya qiluvchi ishlov berish termal parchalanish jarayonini o‘zgartiradi, natijada yonuvchan uchuvchi mahsulotlar-ning umumiy hosildorligi pasayadi. Qattiq qoldiqda ham ma’lum o‘zgarishlar yuz beradi.

Biz eksperimental ravishda yog‘och materiallarining yonishi bir necha bosqichda isitish, yog‘och majmuasi tarkibiy qismlarining past haroratli pirolizi, ularning yonib ketish uchuvchi mahsulotlarini ajratish, alanganlanish va qattiq qoldiqning yonishi iboratligini aniqladik. Yondirilganda yog‘och harorati 330 °S ga yetganda yonishni boshlaydi.

Piroliz zonasi doimiy yonish jarayonida ichki qismga deyarli doimiy tezlikda tarqaladi va tashqarida yog‘och ko‘mir qatlami hosil bo‘ladi. Uning yonishining to‘liqligi yonish zonasiga kiradigan kislorod miqdori bilan belgilanadi. Yog‘och materiallarini yong‘indan himoya qilish nuqtai nazaridan olovni yoqish bosqichi issiqlikning asosiy manbai sifatida ayniqsa muhimdir. Shunday qilib, yog‘och yoqilganda uchuvchan mahsulotlar ulushi umumiy issiqlikning 80 foizini, sellulozani yonishi esa 74 foizni tashkil etadi [176; 205-209 b].

Yog‘och qurilish materiallarini olovdan himoya qiluvchi ishlov berish (yong‘inga chidamligini oshirish) yuzada yoki sirtida olov tarqalish intensivligini pasaytirishga qaratilgan deb ataladi. Bunday ishlov berish natijasida yonish paytida issiqlikning umumiy miqdorini kamaytirish qo‘shimcha afzallik sifatida qaraladi. Yog‘och plitalarning yonuvchanligini kamaytirishning amaliy usullari yonish jarayonining individual bosqichlarini bostirishga asoslangan.

Yog‘och qurilish konstruksiya va materiallarining olovdan himoya qiluvchi maqbul tarkibini ishlab chiqish yonishdan oldin ham, yonish paytida ham sodir bo‘ladigan hodisalarni o‘rganishga asoslangan bo‘lishi kerak. Alohida bosqichlarni tizimli yo‘naltirilgan tartibga solish umumiy yonish jarayonini yengillashtirishi mumkin.

Ushbu bo‘limda sintez qilingan fosfor tarkibidagi olovdan himoya qiluvchi tarkiblar (polimerlar)ning yog‘och qurilish materialini olovdan himoya qiluvchi xususiyatlarini, sintez qilingan polimer antipirenlarining xususiyatlari va ta‘sir mexanizmini o‘rganish natijalari berilgan.

Fosforni o‘z ichiga olgan olovdan himoya qiluvchi tarkiblar va antipirenlarning harakati qattiq fazada (piroliz va sirt zonalarida) namoyon bo‘ladi, ularda termal oksidlanishni ushlab turuvchilari (ingibitorlari) va kokslash katalizatorlari rolini o‘ynaydilar [178; 64-67 b].

Shu nuqtai nazardan, biz sintezlangan polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblar bilan ishlov berilgan yog‘och qurilish konstruksiya va materiallarining fizik-kimyoviy xususiyatlarini (materiallarning parchalanish haroratini) o‘rganib chiqdik, chunki ularni bilib, biz piroliz zonasida va sirtning yonish zonasida ro‘y beradigan jarayonlarda ushbu antipirenlarning ishtirok etish darajasini taxmi-

nan aniqlashimiz mumkin [180; 56 b, 183; 96-104 b, 176; 205-209 b]. Yonishning sekinlashtirilishini yuqori samaradorligi, himoya qilingan materialga bir yoki boshqa antipirenlarni to'g'ri tanlash va kiritish, ularning muvofiqligi, eruvchanligi, erish nuqtalari, antipirenlarning parchalanishi, shuningdek materiallarning parchalanish harorati bilan erishiladi. 3.1-jadvalda sintez qilingan polimer antipirenlarning ba'zi xususiyatlari ko'rsatilgan.

Yonish issiqligi bilan hosil bo'lish issiqligi va bog'lovchi energiya o'rtasida funksional bog'liqlik borligi ma'lum. Yonish issiqligi, kislorod indekslari va yong'in ko'rsatkichlari o'zaro bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lib, ba'zi hollarda yonishning o'ziga xos issiqligida va yong'in ko'rsatkichlari yoki kislorod indekslarining teskari qiymatlarida simbat o'zgarishi mumkin. Qulaylik uchun biz quyidagi formulada aniqlanadigan o'rta bog'lanishning energiya zichligi tushunchasini kiritamiz:

$$q = \frac{\Delta H_{cz}}{e}$$

bu yerda N_{yon} - polimerning yonish issiqligi; ye - polimerdagi aloqalar soni.

3.1-jadval

Polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning ba'zi xususiyatlari

Polimer	Tarkibi, %.		T_{cr} , °S	Zichligi, g/ sm ³	Molekular og'irlik
	R	Galogen miqdori			
EXG: FK	8,74	12,60	155	1,374	44*10 ⁴
EBG: FK	6,80	14,01	149	1,399	51*10 ⁴

Izoh: "Maksam-Ammofos" chiqindilariga asoslangan FK-fosfor kislotasi

Barcha olimlar tomonidan keng qo'llaniladigan tenglamalar [159; 534 b] yordamida polimerdagi bog'lanish energiyasining yig'indisi yoki D_{sv} ga teng bo'lgan o'rtacha bog'lanish energiyasining o'zgarishi bilan o'rtacha bog'lanish energiyasining intensivligi simbatik ravishda o'zgarishini ko'rsatish mumkin:

$$D_{cb} = \frac{D_{ce}}{e}$$

Shu sababli, D_{sv} qiymatidan polimer antipirenlardagi aloqalarni uzish kuchini taxminiy baholash uchun foydalanish mumkin, chunki odatda bogʻlanish energiya qiymatlari toʻgʻridan-toʻgʻri termal barqarorlikni va baʼzi hollarda polimerlarning yongʻinga chidamliligini taqqoslash uchun ishlatiladi.

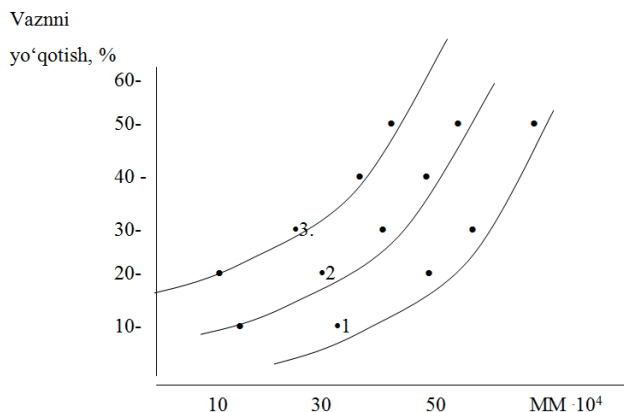
Lipatov Yu.S tomonidan [159; 534 b,], eksperimental va hisoblangan maʼlumotlarga koʻra, biz tomondan sintez qilingan yuqori molekular ogʻirlikdagi antipirenlarning tabiiy polimer boʻlgan yogʻoch materiali tarkibiga kiritilishi ularning yonuvchanligini kamaytirishi va olovga chidamlilik chegarasini oshirishi mumkin deb taxmin qilish mumkin.

Maʼlumki [159; 534 b, 160; 326 b], polimerning jismoniy tuzilishi va zichligi, kristalligi, eruvchanligi, boʻkishi, shishishi va boshqalar kabi xususiyatlari fizik strukturaning namoyon boʻlishi diffuziya jarayonlariga sezilarli taʼsir koʻrsatadi. Fizik tuzilish polimerning kimyoviy tuzilishi, uning tarkibi va tayyorlash usuli bilan belgilanadi, u molekulararo oʻzaro taʼsir kuchlariga bogʻliq va berilgan sharoitlarda makromolekulalarning eng qulay shakllanishini anglatadi. Tadqiqotlar natijasida tabiiy polimer va sintetik polimerlarning fizik-kimyoviy xossalari bilan ularning yonuvchanligi va kokslanish qobiliyati oʻrtasida bogʻliqlik aniqlandi.

3.5-rasmdan koʻrinib turibdiki, polimer antipirenlarning yonuvchanligi va molekular ogʻirligining oʻzgarishi nosimmetrik tarzda (yaʼni, simbatik ravishda) sodir boʻladi.

Eruvchanlik parametrini hisoblashda odatda jarayon energiyasining funksiyasi boʻlgan shishish darajasi qoʻllaniladi [146; 242-263 b]. Jarayon energiyasining eng kichik qiymatlari alifatik guruhlariga kiradi va ular bogʻlovchi tugun guruhlar uchun ham kamroqdir.

Qizigʻi shundaki, galogen molekulasini oʻz ichiga olgan bir qator guruhlarda Vg dan Cl ga oʻtish bilan yigʻindi energiya miqdori kamayadi, bu esa ushbu seriyadagi yonuvchanlikning oʻzgarishiga mos keladi.



3.5-rasm. Yonish paytida massa (vazn) yo'qotishining molekular og'irlikka bog'liqligi. EXG:FK asosidagi 1-polimer; EBG asosidagi 2-polimer: alilxlorid va FK asosidagi 3-oligomer; allilbromid va FKga asoslangan 4-oligomer.

Shunday qilib, polimerda bromning mavjudligi bir xil miqdordagi xlorga qaraganda yonuvchanlikni pasayishiga samarali ta'sir qilishi ma'lum. Shunga o'xshash taqqoslash koeffitsient energiyalari [146; 242-263 b] va polimerlarning koks soni o'rtasida ham amalga oshirilishi mumkin (3.2-jadval). Ushbu taqqoslashlardan kelib chiqadiki, himoyalangan polimerga polifunksional, faol, galogen va fosfor o'z ichiga olgan guruhlarning kiritilishi koks sonini ko'paytiradi.

3.2-jadval.

Ishlov berilgan yog'och qurilish konstruksiyasining yonishida xosil bo'ladigan energiyasi va uning koks soniga bog'liqligi.

t/r	Yog'ochga ishlov berilgan polimer tarkibi	Guruh	Bog'lanish energiyasi, kDj/mol	Koks soni, %.
1.	EXG:FK	-S-O-,Cl	11,2; 11,7	64,7
3.	EBG:FK	-S-O-,Br,O-P	11,2; 11,7;8,0	72,4

Fosfor molekullarni polimerlarda mavjudligi koksning hosil bo'lishini va tuzilishini ko'paytirishga yordam beradi. Buni mineral yuza qatlamlari materiallarining paydo bo'lishi bilan izohlash mumkin, bu ularning yonuvchanligining pasayishiga sabab bo'ladi.

3.3. Olovdan himoyalangan yog‘och qurilish konstruksiylarining yonish mexanizmini tadqiqot qilish

Yog‘ochlar konstruksiyalarini yonishdan asrash uchun ularni saqlash qoidalariga rioya qilish, bino va inshootlarda ishlatilganda olov markazidan uzoqda bo‘lishi yoki yonmaydigan materiallar - asbest karton va asbestsement taxtasi, turli suvoqlar bilan qoplash zarurligi azaldan ma‘lum. Xususiy xollarda yog‘ochni yonishdan asrash uchun antipirenlar bilan qoplash yoki shimdirish kerak. Antipiren sifatida bura, ammoniy xlorid, natriyli va ammoniyli fosforkislotalar, ammoniy sulfat ishlatiladi. Antipirenlar bo‘yoq va pasta sifatida kukun to‘ldiruvchilar kiritilgan holda ishlatilishi mumkin. Himoya qatlami mo‘yqalam yoki sepuvchi moslamalar yordamida yog‘ochga qoplanadi.

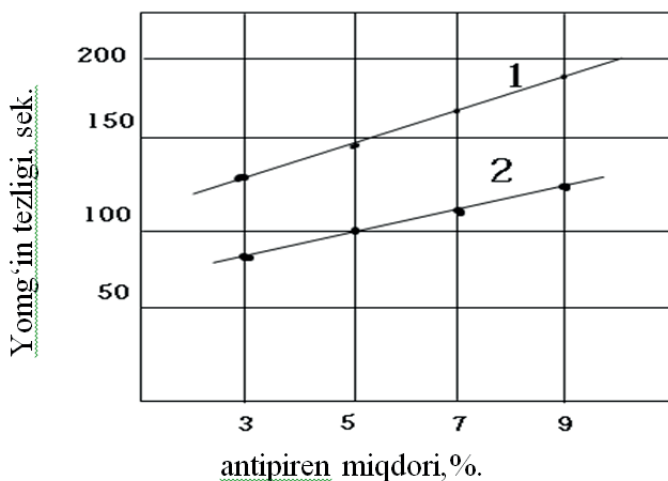
Antipirenlar yog‘och qiziganda uning yuzasida qattiq erigan par-da hosil qilishi va kislorodni ichki qatlamlarga o‘tkazmasligi yoki ba‘zi antipirenlar yuqori haroratda yog‘ochni yonishdan asrovchi gazlar hosil qilishi mumkin.

Shunday qilib, keyingi tadqiqotlarda sintez qilingan polimer tabiatli olovbardosh tarkib bilan ishlov berilgan yog‘och qurilish konstruksiyalarining olovbardoshlik qonuniyatlarini va yonish mexanizmini o‘rgandik. Dastlabka olib borilgan tadqiqotlar, ishlov berilgan yog‘och konstruksiyalarining yuqori fizik-mexanik xususiyatlarga ega va suvga yaxshi va issiqqa chidamlilik ko‘rsatkichlarini ortishiga olib kelish imkonini berishini ko‘rsatdi.

Sintez qilingan polimer tabiatli olovdan himoya qiluvchi tarkibning olovbardoshlik samaradorligini aniqlash uchun kislorod indeksini, «olov trubkasi» ni va yong‘in tezligini aniqlash usullari bo‘yicha sinovlar o‘tkazildi. Polimerli olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning yong‘inga qarshi yuqori ta’sirga ega ekanligi aniqlanib, bu yonuvchan materialni deyarli yonmaydiganlar G-II guruhiga o‘tkazish imkoniyatini berishi aniqlandi (3.6-3.7-rasmlar). Bu holatda kuzatilgan karbonlashtirish har qanday organik moddaga xos bo‘lib, yong‘in manbai alangasining ta’sir doirasi bilan chegaralanadi.

Yog‘och konstruksiyasi qizdirilganda, antipirenlarning parchalanishi yonuvchan gazsimon parchalanish mahsulotlarining paydo bo‘lishi va chiqishiga to‘sqinlik qiluvchi yog‘ochning karbonlani-

shiga va suvsizlanishiga olib keladigan kislotalar paydo bo'lishi bilan sodir bo'ladi. Yong'inga chidamli (olovdan himoya qiluvchi) ta'sir mexanizmini yaratish uchun namunalarning qattiq fazasida yonish mos keladigan bosqichda sodir bo'lgan o'zgarishlar o'rganildi. Polimer modifikatori 70 °S haroratda massa yo'qotish bilan parchalanishni boshlaydi. 3.8-rasmda polimer va sanoatda qo'llaniladigan quyi molekular antipirenlar bilan o'zgartirilgan yog'och qurilish materiallarining termik parchalanishi sxemasi ko'rsatilgan. Haroratning yanada oshishi bilan polimer modifikator faollashadi va yog'och tolasining termik parchalanish jarayonini o'zgartiradi. Paulik-Paulik-Erdey derivatograf tizimidan foydalanib, yog'och plitalar namunalarning turli xil modifikatorlari bilan o'zgartirilgan xarakterli parchalanish haroratining qiymatlari olingan. Tajriba kamerada harorat 6 daraja/daqiqqa tezlikda ko'tarildi. 3.8-rasmda termal parchalanish jarayonining ikki bosqichi aniq ko'rinadi. Birinchisi, modifikatorning alanganishini aniqlaydigan uchuvchi mahsulotlarning chiqarilishi bilan intensiv parchalanishi. Ikkinchisi – massa (vazn) yo'qotishining past darajasi bilan qattiq qoldiqni konversiyalash (3.3-jadval).



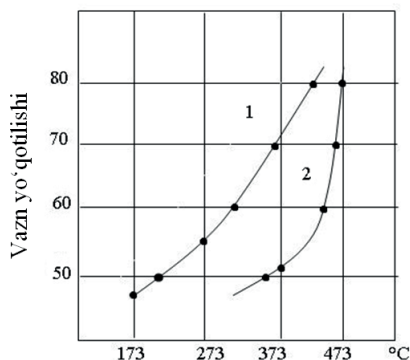
3.6-rasm. Antipiren tarkibining yog'och namunasining yonish tezligiga ta'siri: 1-polimer antipireni, 2-quyi molekular antipiren.

O'rganilgan modifikatorlar uchun jarayon bosqichining xususiyatlari 3.8-rasmda keltirilgan. Polimer tabiatli olovbardosh tarkib bilan modifikatsiyalangan yog'och qurilish materiali namunalarning intensiv ravishda parchalanishi past molekular og'irlikdagi modifikatsiya qilingan yog'och namunasidagi parchalanishdan ko'ra torroq oraliqda davom etadi.

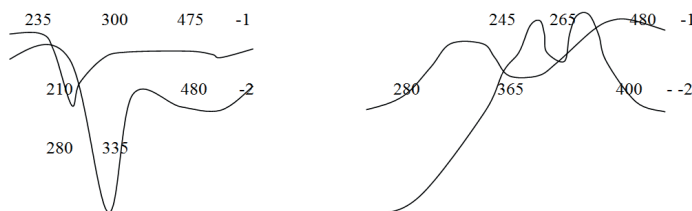
Uning boshlanishi past qiymatlarga qarab 40-50 °C ga ko'tariladi va parchalanish tezligining oshishi bilan tavsiflanadi. Bosqichli uchuvchan mahsulotlarning umumiy rentabelligi quyi molekular analog bilan o'zgartirilgan namunalarga nisbatan sezilarli darajada kamayishi aniqlandi. Bundan farqli o'laroq, polimer tabiatli olovbardosh tarkib bilan ishlov berilgan namunalarda ikkinchi bosqich kengroq harorat oralig'ida davom etadi. Maksimal parchalanish tezligiga mos keladigan uning qiymati o'zgarmaydi, lekin jarayonning tezligi pasayadi, bu quyi molekular analogga nisbatan yuqori polimer tabiatli olovbardosh tarkibning samaradorligini ko'rsatadi.

Yonuvchanlikning aniqlangan farqi, ma'lum bir kritik qiymatdan yuqori harorat ko'tarilganda polimer modifikatori murakkab xususiyatga ega bo'lgan suvsizlantiruvchi ta'sirga ega bo'lishidir. Ko'rinishidan, suvsizlanish reaksiyasining tezlashishi yuqori haroratlarda termal barqaror bo'lgan oraliq degidropolisaxaridlarning shakllanishiga olib keladi.

Ikkinchi harorat fazasi radikal yo'q qilish mexanizmiga muvofiq davom etadi va namuna massasining (vaznining) katta yo'qotilishi bilan birga keladi. Olingan namunalarning termal va olovga bardoshliligi natijalari asosida namunalarni yo'q qilish jarayonlarining quyidagi mumkin bo'lgan mexanizmlari taklif qilinishi mumkin [72; 360 b].



3.7-rasm. O'zgartirilgan (modifikatsiyalangan) yog'och qurilish materiallarining namunalarini vazn yo'qotishining haroratga bog'liqligi: 1-polimer antipireni bilan, 2-quyi molekular antipiren bilan, 3-ishlov berilmagan yog'och materiali.



3.8-rasm. Polimer (1) va quyi molekular antipiren (2) bilan o'zgartirilgan yog'och qurilish materialining namunalarining derivatogramlari.

Ma'lumki, birinchi mexanizm tomonidan hosil bo'lgan gaz bug' aralashmasi yonmaydi va ko'mir kam yonadi, bu esa olovsiz davom etadi. Ikkinchi mexanizm tomonidan hosil bo'lgan lignin smolasi (qatronlar) yonuvchan uchuvchan mahsulotlarning asosiy manbai bo'lib, namunalarning alanganishini aniqlaydi. Sintez qilingan polimer tabiatli va sanoatda keng qo'llaniladigan quyi molekularli olovbardosh tarkib bilan ishlov berilgan yog'och qurilish materiali va konstruksiyalarining namunalari O'zbekiston Respublikasi Fa-vqulotda Vaziyatlar Vazirligi Yong'in havfsizligi institutining max-sus yonishni o'rganish laboratoriyasida sinovdan o'tkazildi. Sinov natijalari 3.4 jadvalda keltirilgan.

3.3-jadval

O'zgartirilgan yog'och-qipikli plitalar namunalarining termik parchalanishining ba'zi xususiyatlari.

Ko'rsatkichlar	Yog'och qurilish materialarning o'zgartirilgan namunalari	
	Polimer antipireni bilan	quyi molekular antipireni bilan
Birinchi bosqich		
Intensiv parchalanish harorat oralig'i, °S	270-370	220-253
Uchuvchi mahsulotlarning chiqishi, %	26,2	58,6
Maksimal parchalanish tezligi, %	1,22	1,20
Termik parchalanishning faollashuv energiyasi, Kdj/mol	162	146
Ikkinchi bosqich		
Jarayon harorati oralig'i, °S	653-788	570-658
Maksimal jarayon tezligi, % da.	0,20	0,37

3.4 jadval

Olovbardosh tarkib bilan ishlov berilgan yog'och qurilish materiali namunalarining yonish ko'rsatkichlari

№	Yog'och qurilish materiali namunalari	Yonish tezligi, s	Tutun va zaxarli gazning xosil bo'lishi, %	Vazn yo'qotishi, %	K.I. %
1.	antipirensiz	56	84	74	18,2
2.	0,5%.	72	63	52	20,4
3.	1%.	86	46	32	25,2
4.	1,5%	94	35	24	28,0
5.	2 %.	120	26	18	29,6
6.	3 %.	144	18	11	32,2
7.	5 %.	167	12	8,2	34,6

Shunday qilib, eksperimental laboratoriya, tajriba-sanoat va O'zR FVV Yong'in havfsizligi institutining maxsus sinov laboratoriyasida olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida biz sintez qilingan polimer tabiatli olovbardosh tarkib bilan yog'och qurilish materiali va konstruksiyalarini yong'inga qarshi modifikatsiya qilish, shuningdek, yog'och qurilish konstruksiyalarini va materiallarini amaliy qo'llash soxalarini aniqlab, samarasi yuqori bo'lgan olovbardosh tarkiblarni ishlab chiqarishga tavsiya etamiz.

IV-BOB. OLOVBARDOSH YOG‘OCH-QIPIQLI PLITA MATERIALLARINING OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQUISH.

4.1. Ishlab chiqarish jarayonining optimal parametrlarini va olovbardosh yog‘och-qipiqli materiallarining xususiyatlarini o‘rganish

Yog‘och-qipiqli plita materiallarining yonuvchanligini pasaytirish, ularni qurilishda qo‘llash sohasini kengaytiradi [76; 34-36 b].

Yog‘och-qipiqli materiallarni olovdan himoya qilishning an’anaviy usullari – olovbardosh tarkib eritmasini shimdirish va surtish - texnologik qulay emas va plitalarning tashqi tuzilishini buzadi. Yog‘och-qipiqli plita materiallarining yonuvchanligini kamaytirishning eng samarali usuli bu ishlab chiqarish jarayonida ularni yong‘indan himoya qilishdir. Ushbu usul antipirenning suvli eritmasini yog‘och zarralari yoki tola tarkibiga kiritishni, so‘ngra kerakli namlik darajasiga qadar quritishni o‘z ichiga oladi. Antipiren zarralar issiq zarba paytida yog‘och zarralari yoki tola tarkibida bo‘lganligi sababli, bu plita tuzilishiga va tayyor materialning fizik-mexanik xususiyatlariga ta’sir qiladi. Bu olovdan himoya qiluvchi maxsus vositalardan foydalanishni taqozo etadi, ular yonuvchanlikni samarali kamaytirish bilan bir qatorda, tolalararo o‘zaro ta’sirlashishda va yog‘och-qipiqli plita materiallarining tarkibini shakllantirishda faol ishtirok etadilar. Bunday olovdan himoya qilish vositalari sifatida ma’lum kimyoviy tarkib va tuzilishga ega bo‘lgan fosforni o‘z ichiga olgan birikmalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir, chunki ular o‘zgaruvchan kislotalikka xususiyatiga ega va ma’lum bir yog‘och-qipiqli plita materialini ishlab chiqarish sharoitlariga qarab maxsus sintez qilinishi mumkin [179; 90-94 b].

Tabiiy geografik joylashgan sharoitlar tufayli O‘zbekistonda o‘rmon maxsulotlari, ya’ni ishga yaroqli yog‘och, xoda, ustun va boshqa xom ashyolarga, shuningdek yog‘och-qipiqli plitalarga taqchilligi sezilmoqda. Shu munosabat bilan, maydalangan g‘o‘zapoyalardan mebel sanoati va qurilish uchun qipiqli plitalarni ishlab chiqarishda foydalanish juda muhim masala hisoblanadi [180; 42-43 b].

Paxta g'ozapoyalaridan yasalgan yog'och plitalardan keng foydalanish ilmiy va texnik taraqqiyotning rivojlanishiga mos keladi, ammo shu bilan birga, ular ishlab chiqarilgan mahsulotlar va konstruksiyalarning yong'in xavfining oshishidan iborat bo'lgan uning salbiy tomonini ham ochib beradi [184; 185-190 b]. Ushbu yo'nalishda biz hosil bo'lish paytida ham, tayyor mahsulotda ham maydalangan g'ozapoyalaridan yasalgan yog'och-qipikli plitalariga olovdan himoya qiluvchi xususiyatlarni berish jarayonlarini o'rganib chiqdik.

Ma'lumki [186; 23-25 b], plitaning butun qismida bir xil bo'lgan yong'indan himoya qilish xususiyatiga ega bo'lgan yog'och-qipikli plitalarini olish uchun, gilam shakllanishidan oldin qipiq'larga olovdan himoya qiluvchi tarkib kiritiladi. Shu maqsadda, «Maksam-Ammofos»OAJ chiqindilari asosida olingan epixlorgidrinni (EXG) fosfor kislotasi bilan o'zaro ta'siri asosida olingan fosfor polimerli olovdan himoya qiluvchi tarkiblarini karbamid-formaldegid qatronlar bilan modifikatsiyasini, shuningdek, ortofosforik kislota va karbamid asosidagi past molekular og'irlikdagi antipirenni qiyosiy tahlil qilish uchun, hozirgi paytda sanoatda keng yong'inda olovgabardoshli yog'och plitalarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan olovdan himoya qiluvchi tarkibni o'rganib chiqdik. Shunday qilib, bajarilgan ishlardan ko'rish mumkinki, polimer modifikatori – S-R-S1, -O-C-R-Br, -C-O-C- kabi faol funksional guruhlariga ega. Birlashtiruvchiga polimer modifikatorini kiritish uning asosiy ko'rsatkichlarining o'sishiga olib kelishi aniqlandi. Bunday holda, bu qotirilgan karbamid-formaldegid bog'lovchisining jipslashish kuchini va suv o'tkazuvchanligini oshirishi mumkin.

Yangi ishlab chiqilgan olovdan himoya qiluvchi tarkiblar, antipirenlar va yog'och-qipikli plitalarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan yelimlashtiruvchi (bog'lovchi) moddalar juda qattiq va qat'iy talablarga javob beradi, asosiysi qotib qolish vaqti hisoblanadi.

Buning sababi, ushbu omil korxonaning rentabelligini belgilaydi. Shuning uchun qotib qolish vaqtiga qarab modifikatsiya shartlari aniqlandi. Karbamid-formaldegid qatronini modifikatsiya qilish maqsadida maqbul sharoitlarni aniqlash uchun qotib qolish vaqtining haroratga, modifikatsiyalash vaqtiga va modifikator tarkibiga bog'liqligi o'rganildi. Modifikatsiyaning optimal vaqti va harora-

tini aniqlash uchun quyidagi qiymatlar, chiquvchi omillar tanlandi: modifikatsiya vaqti 60 daqiqa, 120 daqiqa, 180 daqiqa, 240 daqiqa, reaksiya harorati 50 °S, 60 °S, 70 °S, 80 °S haroratda qotib qolish vaqti GOST 14231-78 bo'yicha aniqlandi. Tajribalar natijasida maqbul modifikatsiya shartlari aniqlandi, bu yerda modifikatsiya vaqti 180 daqiqa, harorat 60 °S edi. Polimer modifikator va olovdan himoya qiluvchi tarkibning 5 %-li tarkibi kompozitsiyaning eng maqbul tarkibi hisoblandi. Eng maqbul kompozitsiya olovdan himoya qiluvchi tarkib va polimer modifikatorining 5 %-li tarkibi. Tarkibdagi polimer olovdan himoya qiluvchi tarkibini oshishi bilan bog'lovchining molekular og'irligi oshishi va o'zaro bog'lanish va murakkablashuv reaksiyalariga hissa qo'shadigan kam molekular og'irlikdagi moddalar miqdori kamayishi aniqlandi. Ma'lumki, bog'lovchi uchun asosiy talablar bu yashovchanlik va yopishqoqlikdir. Quyi molekular og'irlikdagi modifikator bilan o'zgartirilgan bog'lovchining hayotiyliigi past vaqt qiymatlariga ega. Shu sababli, NH_4OH yoki NaOH noorganik birikmalar hayotiylikni oshirishga qodir moddalar sifatida ishlatilgan. Tajribalar natijalaridan ko'rinib turibdiki, eng mos reagent NH_4OH 2 %. Qotib qolish vaqti kamligi sababli kelajakda 25 va 20 % modifikatorli tarkibiy qism o'rganilmadi, ammo tadqiqotlar 5,10 va 15 % modifikatorli tarkib bilan davom ettirildi. Olingan natijalar (4.1-jadval, 4.1-4.3-rasmlar) ushbu kompozitsiyani qipikli plitalarni ishlab chiqarishda foydalanish mumkinligi to'g'risida ma'lumot beradi. KFMT qatroni tarkibiga biz chiqindilarga asoslangan olovdan himoya qiluvchi tarkibni kiritish bilan, NH_4OH qotiruvchisini qo'shishning hojati yo'qligi, bu bining ishlanmamizning muhim afzalligi hisoblanadi.

4.1-jadval va 4.1-4.3-rasmlarda o'zgartirilgan qatronlarning ba'zi fizik-kimyoviy xususiyatlari ko'rsatilgan. 4.1-jadvaldan va 4.1-4.3-rasmlardan ko'rinib turibdiki, karbamid-formaldegid qatroniga polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblarini qo'llash orqali ishlov berilgan namunalarning qo'llaniladigan xususiyatlari past molekular og'irlikdagi modifikatorlarga nisbatan yaxshilanadi. Bu, ehtimol, modifikatorning polimer tabiati, shuningdek qatronlar-modifikator tizimining mosligi bilan bog'liq. Bu, shuningdek, past molekular og'irlikdagi modifikatorlarga xos bo'lgan materiallar yuzasiga ko'chish, uchish va terlash kabi istalmagan jarayonlar-

ni yo‘q qilishga olib keladi. Eksperimental tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, modifikatsiyalashning maqbul sharti 100 ° S haroratda qatronlar massasining 5% miqdorida olovdan himoya qiluvchi takriblarni kiritishdir. Biz olingan parametrlardan modifikatsiyalangan qatronlarning yog‘och-qipikli plitalarning fizik-mexanik xususiyatlariga va olovbardoshligiga hamda issiqlikka chidamliligiga ta‘sirini aniqlash uchun foydalandik.

Paulik - Paulik - Erdey derivatografida modifikatsiyalangan namunalarning DTA va DTG usulida termik parchalanishini o‘rganish biz ishlab chiqqan olovdan himoya qiluvchi tarkibning samaradorligini tasdiqladi [184; 185-190 b]. To‘ldiruvchi sifatida laboratoriya sharoitida maydalangan g‘o‘zapoyasi olingan.

4.1-jadval.

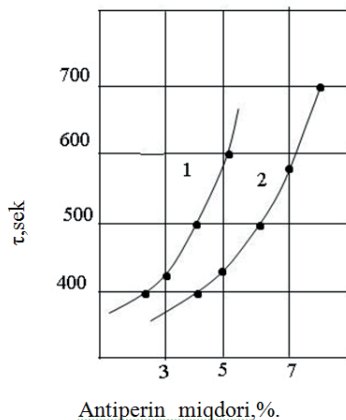
KFMT karbamid-formaldegid qatronining xususiyatlariga modifikatorlarning tabiati va tarkibiy qismlarining ta‘siri.

Modifikator tarkibi %	Qotib qolish vaqti, sek	Yong‘in darajasi (yonish tezligi), sek	30 °S haroratda 8 soat ichida chiziqli siqilishning issiqlik koeffitsienti	Kimyoviy bardoshlik (benzol) %
Modifikatorsiz				
	743	58	3,0	2,8
Polimer antipireni				
1%	735/712	82/89	2,8/2,1	2,6/2,2
3%	610/605	100/102	1,74/1,87	1,7/1,9
5%	490/484	144/148	0,64/1,9	0,25/0,42
7%	442/488	146/145	0,42/0,63	0,04/0,03
Quyi molekular antipiren				
1%	712	12	2,2	2,0
3%	670	86	1,6	1,4
5%	490	99	1,2	0,8
7%	365	104	0,7	0,4

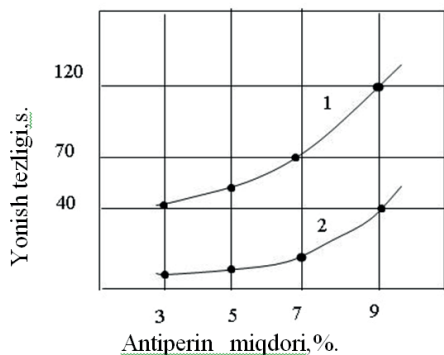
Izoh: Maxrajda FSP-1 (EXG + chiqindilariga asoslangan polimer antipireni), suratda FSP-2 (EXG + chiqindilariga asoslangan polimer antipireni).

Qipiqalar massasi g‘o‘zapoyaning yog‘och qismi (60 %), po‘stloqning tolali qismi (30 %) va ingichka fraksiyadan (10 %) iborat edi. Ushbu tadqiqotlar “Famous invest group” XK, “INTERMEBEL” MCHJ QKning tajriba laboratoriyalarida o‘tkazildi, tajriba-sanoat

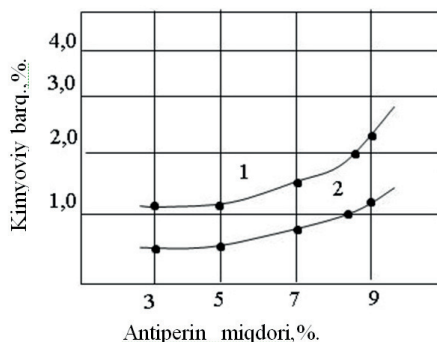
sinovlarining tegishli dalolatnomalari olindi. Plitalar namunalari GOST 18110-72 bo'yicha texnologiya bo'yicha olingan va GOST 10633-78 talablariga muvofiqligi tekshirilgan. Olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning tarkibi, aralashtirish, preslash, bosish harorati va davomiyligi, presslash bosimining rejimlari va boshqa turli xil omillarning olingan plita materiallarining fizik-mexanik va boshqa xossalari ta'siri o'rganildi.



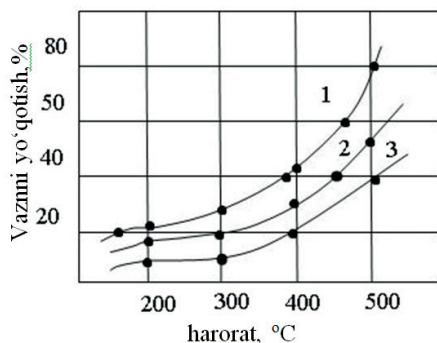
4.1-rasm. KFMT qatroni bilan ishlov berish tezligining antipiren tarkibiga bog'liqligi: 1-polimer antipireni, 2-quyi molekular antipiren.



4.2-rasm. KFMT qatronining olov tezligining antipiren tarkibiga bog'liqligi: 1-polimer antipireni, 2-quyi molekular antipiren.



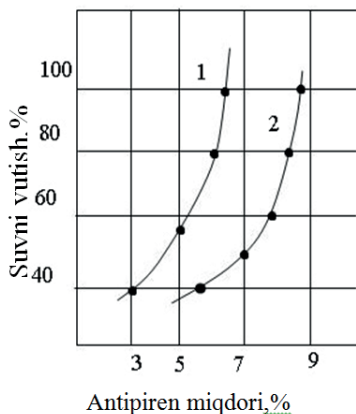
4.3-rasm. Kimyoviy bardoshlikning antipiren tarkibiga bog‘liqligi: 1-polimer antipireni, 2-quyi molekular antipiren.



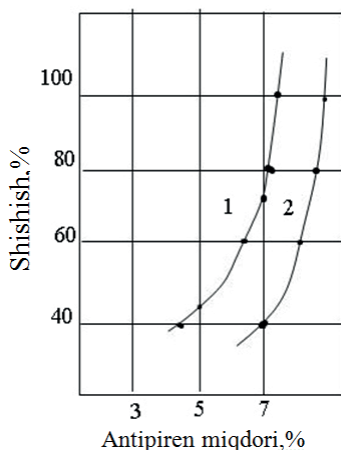
4.4-rasm. KFMT qatronining ishlov berilgan va ishlov berilmagan namunalarining vazn yo‘qotishining haroratga bog‘liqligi: 1-modifikatorsiz, 2-quyi molekular antipiren, 3-polimer antipiren.

Antipirenning maqbul tarkibi aniqlangandan so‘ng, harorat va bosish davomiyligining ta‘siri o‘rganildi (4.5-4.7-rasmlar). Sinov natijalari shuni ko‘rsatdiki, polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning va quyi molekular og‘irlikdagi sanoat antipirenini birlashtiruvchi qismga kiritish plitalarning fizik-mexanik xususiyatlarini sezilarli darajada oshiradi. Yog‘och zarralarining yog‘och-qipikli plitalarini issiq bosish paytida o‘zaro ta‘siri to‘g‘ridan-to‘g‘ri (bevosita) aloqa zonasida sodir bo‘lishi aniqlandi [185; 74-79 b]. Quyi molekular modifikatorli antipiren bilan modifikatsiya qilinganida,

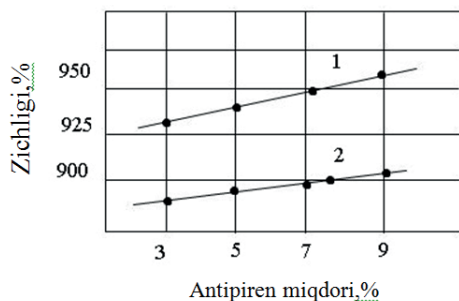
bug‘li gaz bosimi va paketning elastik kuchlari tufayli tashqi bosim va ichki kuchlanishlar o‘rtasidagi nomutanosiblik tufayli bog‘langan zarralar orasidagi aloqa buziladi, bu esa yopishtirilgan plitalar kuchining lokal (mahalliy) pasayishiga olib keladi.



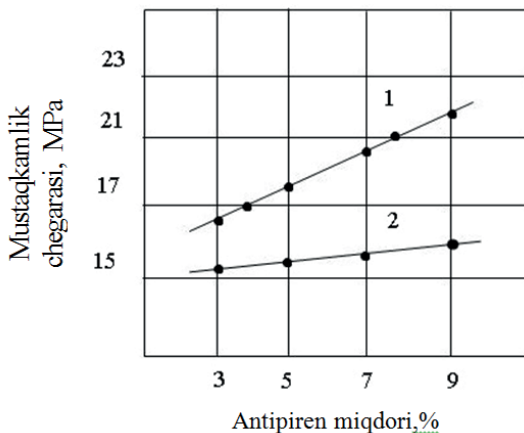
4.5-rasm. Antipirenni yog‘och-qiqiqli plitalarning suvni shimishiga ta’siri. 1-polimer antipireni (FK-EXG), 2-quyi molekular antipiren.



4.6-rasm. Antipirenni yog‘och-qiqiqli plitalarning shishishiga ta’siri. 1-polimer antipireni (FK-EXG), 2-quyi molekular antipiren.



4.7-rasm. Antipirenni yog‘och-qipikli plitaning zichligiga ta’siri. 1-polimer antipireni (FK-EXG), 2-quyi molekular antipiren.



4.8-rasm. Antipirenni yog‘och-qipikli plitaning mustahkamligiga ta’siri. 1-polimer antipireni (FK-EXG), 2-quyi molekular antipiren.

Presslash jarayonida, boshqa shartlarning tengligi sharoitida, qipikli paketining zarralarining bog‘lanish kuchi (mustahkamligi) bog‘lovchi polikondensatsiyasining chuqurligi bilan belgilanadi, vaqt o‘tishi bilan birlashtiruvchining harorati va tarkibiga bog‘liqlik kuchayadi.

Yog‘och-qipikli plitalarini olgandan so‘ng, bosish harorati kamida 60 °S bo‘lishi kerakligi aniqlandi. Bosish jarayonining yanada to‘liq dinamikasini aniqlash uchun 60-70 °S harorat oralig‘ida bir-

lashtirgichni qotib qolishlari o'rganildi. Barcha harorat oralig'ida o'tkazilgan tajribalar natijalaridan ko'rinib turibdiki, tavsiya etilgan tarkib bir yarim baravar tezroq qotib qolardi. Agar 70 °S haroratda tavsiya etilgan va boshqarish (nazorat) 60 va 100 soniya bo'lsa, unda 60 °S da - 19 va 45 soniya, 70 °S da esa - 15 va 25 soniya. Olingan ma'lumotlar polimer antipirening kiritilishi bog'lovchining qotib qolish vaqtini qisqartirishini tasdiqladi.

Keyingi tadqiqotlar polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblarining karbamid-formaldegid polimer birlashtiruvchisining yopishqoqlik qobiliyatiga ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan [179; 90-94 b]. Tajribalar uchun turli xil modifikatorli bog'lovchilar tayyorlandi. Tajribalar natijalari shuni ko'rsatdiki, past molekular og'irlikdagi modifikatsiyaning 15 % dan ko'prog'ini kiritish bog'lovchining yopishqoq qobiliyatini pasayishiga olib keladi, bu asosan sanoat modifikatori past molekular og'irlikdagi mahsulot ekanligi va tarkibida 15 % dan ko'prog'ining ko'payishi maqsadli mahsulotning mo'rtligini ortishiga olib keladi. Shunday qilib, karbamid-formaldegid qatroni tarkibiga kiritilgan polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblar qatronlar bilan o'zaro ta'sirlanib, uning molekular og'irligini, qotib qolish chuqurligini va shunga mos ravishda tarkibiy xususiyatlarini oshiradi.

Shunday qilib, karbamid-formaldegid qatroni va polimer modifikatorini o'z ichiga olgan bog'lovchi moddalarning xususiyatlarini o'rganish, ular yog'och-qipikli plitalarni ishlab chiqarishda bog'lovchi materiallarga bo'lgan talablarga javob berishini ko'rsatdi. Bog'lovchining eng qisqa qotish muddati 95 % qatron va 5 % modifikatorning nisbati bilan erishiladi.

Tajribalar natijalaridan ko'rinib turibdiki (4.5-4.8-rasmlar), polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning kiritilishi g'ozapoyalaridan yasalgan plitalarning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilaydi. Bundan tashqari, modifikatorga qatronning mutloq quruq qoldig'i 5 % dan 30 % gacha qo'shildi va uning maqbul tarkibi aniqlandi.

Olingan fosforli polimer olovdan himoya qiluvchi tarkiblar og'irligi bo'yicha 0,5-7,0 qism miqdorida, shu jumladan qatronning quruq qoldig'idan olish va maqbul tarkibni aniqlan uchun kiritildi. 4.7-rasmdan ko'rinib turibdiki, bog'lovchi tarkibidagi modifikator

miqdorining statik egilish sharoitida valentlik kuchiga (chidamlilik chegarasiga) ta'sirini o'rganish shuni ko'rsatdiki, quyi molekular og'irlikdagi modifikatorli modifikatsiyalangan tarkib bilan taqqoslaganda, polimerli namunalarda egilish kuchi 5 % modifikatorni kiritgan holda 13,3 MPa dan 26,2 MPa gacha ko'paygan. Polimer tarkibidagi keyingi o'sish o'rganilayotgan ko'rsatkichning biroz o'zgarishiga olib keladi. Ma'lumki, egilish kuchi asosan qipiqli zarralarining bog'lanish kuchiga bog'liq.

Xuddi shunga o'xshash holat perpendikulyar yuzaning tanaffusida namunalarni sinashda kuzatiladi. Polimer bilan o'zgartirilgan bog'lovchi asosidagi plitalar kam molekular og'irlikdagi modifikator bilan taqqoslaganda sinish qattiqigidan ancha yuqori va 0,59 MP ning eng yaxshi natijasi tarkibidagi polimer modifikatorining 5 foiz miqdoriga to'g'ri keladi. Polimer modifikatsiyalangan bog'lovchi asosida namunalardagi valentlik kuchayishi bog'lovchining qotib qolishi, plomba zarralari bilan o'zaro ta'siri va yopishqoq-substrat interfeysidagi bo'g'inlarning bog'lovchi kuchi bilan izohlanadi. 10-12 % fosfor molekulasini o'z ichiga olgan polimer modifikatorining kiritilishi yopishqoqlikni ko'payishiga olib keladi va karbonil guruhlari qatronni qotish jarayonini chuqurlashtiradi.

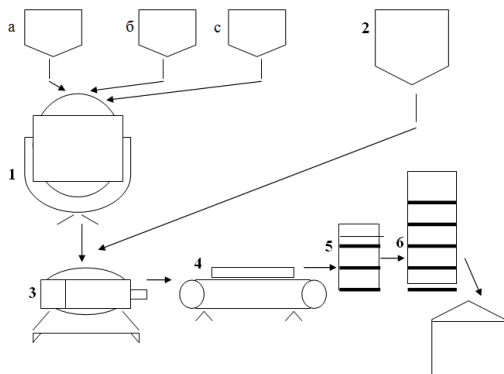
4.5 va 4.8-rasmlarda polimer antipiren tarkibidagi suvning singishi va plitalarning shishishiga ta'siri ko'rsatilgan. 4.5-rasmdan ko'rinib turibdiki, bog'lovchi va past molekular og'irlikdagi modifikator bilan ishlov berilgan plitalarining suvga singishi 74 %ni tashkil etdi va polimer yelimlovchiga (bog'lovchiga) qo'shilganda u sezilarli darajada pasaydi va modifikatorning miqdori 5-7 % (59-51 %) bo'lganida eng past suv singishi kuzatildi.

Plitalarning shishishini o'rganish quyidagi natijalarni ko'rsatdi (4.6-rasm), agar 24 soat ichida nazorat plitalarining shishishi 72 % bo'lsa, unda past molekular og'irlikdagi modifikatorning 10 % miqdorida qo'shilganda, bu shishish ko'rsatkichi 58 % ni tashkil qiladi va 5-7 % polimer modifikatori kiritilganda 56-52 % gacha bo'kish paydo bo'ladi.

4.2. Yong‘inga chidamli yog‘och-qipikli plitalarini olish texnologik jarayonini ishlab chiqish

Olingan eksperimental ma’lumotlarga asoslanib, g‘o‘zapoyalaridan olovga chidamli yog‘och-qipikli plitalarni ishlab chiqarish texnologik reglamenti va texnologiyasi ishlab chiqilgan. Sanoat korxonalarida olingan maydalangan g‘o‘zapoyalaridan tayyorlangan qipikli plitalarining fizik-mexanik xususiyatlari, shuningdek yog‘och-qipikli plitalarni ishlab chiqarish jarayonining texnologik rejimi 4.2- va 4.3-jadvallarda keltirilgan.

Ishlab chiqilgan [179; 90-94 b] texnologiyaga muvofiq, 11 kg (a) KFMT markali karbamid-formaldegid qatroni (1) modifikator reaktoriga yuklanadi, (b) fosforli polimerning (0,4 kg) hisoblangan miqdorini qo‘shiladi. Aralashtirish $T = 50 \text{ }^{\circ}\text{S}$ va 30 daqiqa davomiyligida amalga oshiriladi. Polimer tarkibini aralashtirib, (3) reaktor-aralashtirgichga yuklanadi va bir vaqtning o‘zida dozator sig‘imidan (2) hisoblangan maydalangan g‘o‘zapoyalari miqdori qo‘shiladi. 5-7 daqiqa davomida yaxshilab aralashtirgandan so‘ng kompozit massa gilam shakllanishi sodir bo‘lgan (4) konveer lentaga joylashtiriladi - qalinligi 8-10 sm, (5) gidravlik pressga yetkazib beriladi, kerakli haroratgacha isitiladi.



4.9-rasm. Paxta g‘o‘za poyalaridan olovga bardoshli yog‘och-qipikli plitalarini ishlab chiqarish texnologik sxemasi.

a, b, c - o‘lchash dozatorlari, 1 - reaktor-modifikator, 2 – dozator, 3 – aralashtirgich, 4 – lentali transporter, 5 - press, 6 –vagonetka, 7 - tayyor mahsulotlar ombori.

Presslash 7 daqiqa davomida, 160 °S haroratda va 3,5 MPa bosimda amalga oshiriladi. Presslash jarayonidan soʻng, olingan plitalar (6) maxsus tokchalarga 2-4 soat davomida sovutish uchun yuboriladi, soʻngra (7) tayyor mahsulotlar omboriga yetkaziladi (4.9-rasm).

Paxta gʻoʻzapoyalaridan olingan yongʻinga chidamli yogʻoch-qipikli plitalar quyidagi xususiyatlarni namoyon etdi (4.2-jadval).

4.2-jadval

Gʻoʻzapoyadan tayyorlangan yongʻinga chidamli yogʻoch-qipikli plitalarning fizik-kimyoviy xususiyatlari	Namunalardagi chidamlilik, MPa		Shishish, %	Suvning yutishi, %	Yongʻin tezligi, soniya
	Egillishga	Siqilishga			
Ishlov berilmagan	19,3	0,40	20,1	37,3	116
1%-li polimer bilan ishlov berilgan	24,1	0,7	16,2	34,2	152
2%-li fosforli polimer bilan ishlov berilgan	25,4	0,9	14,6	32,1	169

4.3-jadval.

Paxta gʻoʻza poyalaridan olovbardosh yogʻoch-qipikli plitalar olish uchun texnologik rejim meʼyorlari

Operatsiya nomi	Davomiyligi, daqiqada	Harorat, °S	Bosim, MPa	Maxsulot ogʻirligi, kg.
Xom ashyoni qabul qilish va tayyorlash	30-60	25	0,1	
Modifikator reaktoriga yuklash	5-6	25	0,1	11,15
Mikserni yuklash	3-4	25	0,1	111,15
Gilamni shakllantirish	3-4	25	0,1	111,15
Presslash	7	160	3,5	
Sovutish	120-180	25	0,1	

Shunday qilib, polimer modifikatordan foydalanish parchalanish jarayonini tartibga solish va shu asosda yogʻoch, yogʻoch-qipikli plitalarining yongʻin xavfini kamaytirish imkoniyatini yaratadi. Namunalarning yongʻinga chidamliligi va issiqlik xususiyatlari zamonaviy talablarga javob beradi. Oʻtkazilgan sanoat sinovlari asosida oʻtga chidamli (olovbardoshli) yogʻoch-qipikli plitalarini ishlab chiqarish boʻyicha texnologik reglamentlar ishlab chiqilgan.

4.3. Yog‘och va yog‘och-qipikli plitalarining yonishini matematik modellashtirish

Ma'lumki, ko'p hollarda yog'och va polimer materiallarni alanganishining kichik o'choqlari paydo bo'lishi natijasida aholi punktlari, shaharchalar, qishloqlar va shaharlarda yong'inlar sodir bo'ladi. Shu munosabat bilan yog'ochni yoqish va yonishni matematik modellashtirish uchun tenglamalar tizimi qiziqish uyg'otadi, chunki ushbu modeldan foydalanib, yuqorida keltirilgan yong'inlarning oldini olish mumkin bo'lgan sharoitlarni aniqlash mumkin.

Muhamedgaliev B.A tomonidan yozilgan [176; 205-209 b, 177; 33-35 b] maqolada reaksiya muhitlari mexanikasi asoslari, tabiiy yong'inlar va falokatlar yoki ofatlar nazariyasi tasvirlangan.

Sayfutdinov R ilmiy ishda keltirilgan ma'lumotga [106; 49 b] binoan, yog'och g'ovakli reaktiv muhit bo'lib, uning fizik-kimyoviy xossalari isitish va kuyishda o'zgaradi. Shu sababli, yog'ochning yoqilishi va yonishi jarayonlarini matematik modellashtirish uchun [107; 18-20 b, 108; 67-68 b] ilmiy ishdalarida keltirilgan reaksiya muhitlarining modellaridan foydalanish tavsiya etiladi. Yog'ochning termofizik xususiyatlari qisman [92; 160 b]ning ma'lumotlari asosida, shuningdek turli xil daraxt turlarining yog'ochini yoqish va yonish bo'yicha tajriba natijalaridan foydalangan holda reaksiya muhiti mexanikasida teskari muammolarni yechish yo'li bilan aniqlanishi mumkin [90; 38-40 b]. Aytish kerakki, taklif etilayotgan keng qamrovli tadqiqot usuli nafaqat nazariy (massa, kuch va quvvatni saqlash qonuniyatlari), balki yog'ochning xususiyatlarini g'ovakli reaktiv muhit sifatida tavsiflovchi eksperimental ma'lumotlarga ham asoslanadi [81; 15-16 b]. Shuning uchun [69; 34-36 b] ilmiy ishda ishlab chiqilgan g'ovakli reaksiya muhitining modelidan foydalanish tavsiya etiladi, buning uchun reaktorlar mexanikasining teskari muammolarini yechish usullaridan foydalanib, yog'och pirolizining gazli va kondensatsiyalangan jarayonlarini isitish, piroliz va yonish jarayonlarini tavsiflovchi yangi ma'lumotlar bazasi yaratilishi kerak. Ushbu modelga iterativ-interpolyatsiya usuli [152; 34-36 b] va [147; 240 b, 120; 34-37 b] da berilgan natijalardan foydalangan holda, qishloqlarda, shaharchalarda va shaharlarda yong'inlarning paydo bo'lishi va tarqalishidagi aniq muammolar yechilishi mumkin. [61;

302 b] natijalariga ko'ra, ushbu bo'limda turli xil yong'inlar natijasida yog'och devorni yoqishning oddiy matematik modeli keltirilgan.

Yog'ochdan yasalgan devorni yoqish va yonishning fizik modeli.

Yog'ochni yoqish kuzatuvlarining tahlili quyidagi fizik-kimyoviy jarayonlarni (bosqichlarni) ajratishga imkon beradi:

- konveksiya va radiatsiya (nurlanish) tufayli o'rmon yong'ini ning old qismidan isitish;

- yog'ochni quritish;

- yog'och pirolizi va kondensatsiyalangan (koks), gazsimon (SO , N_2 , SN_4) va tarqoq (kuydirgi zarralari) piroliz mahsulotlarini hosil qilish;

- gazsimon yonuvchan piroliz mahsulotlarini yoqish;

- tarqalib ketgan piroliz mahsulotlarini (kuygan zarralarini) yoqish;

- quyultirilgan piroliz mahsulotining (koksning) yonishi.

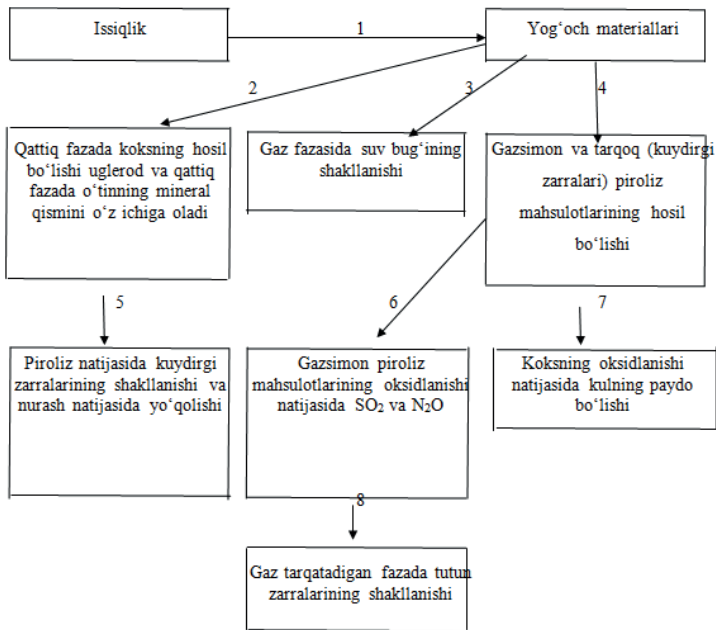
Yog'ochni yoqishda quyidagi fizik-kimyoviy jarayonlar sodir bo'ladi:

- 1) yonishning kinetik rejimi, bunda jarayonning tezligi yog'ochning (ko'mirning) kondensatsiyalangan piroliz mahsulotlarining oksidlanishi-ning geterogen kimyoviy reaksiyalari tezligi bilan belgilanadi;

- 2) yonishning diffuziya rejimi, unda yog'ochni yo'q qilish darajasi oksidlovchi (kislrod) ning diffuziya tezligi bilan belgilanadi;

- 3) yonayotgan yog'ochni yo'q qilishning uchinchi usuli mavjud bo'lib, unda yog'och piroliz mahsulotlarini parchalash, koks zarrachalarini mexanik kiritish va ularni havoga chiqarib yuborish mavjud.

4.10-rasmda yog'ochni isitish va undan keyingi yonish paytida uning holati va kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlar diagrammasi ko'rsatilgan.



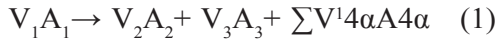
4.10-rasm. Yog‘ochni yonish paytida uni yig‘ish (birlashtirish) holati va kimyoviy tarkibidagi o‘zgarishlar sxemasi. O‘qlar quyidagilarni bildiradi: 1 - radiatsiya, konveksiya va issiqlik o‘tkazuvchanligi natijasida issiqlik kiritish; 2 - yog‘ochni quritish; 3 - yog‘och pirolizi; 4 - koks hosil bo‘lishi; 5 - gazsimon va tarqoq piroliz mahsulotlarini oksidlash; 6 - kul hosil bo‘lishi; 7 - kuydurgu zarralarining shakllanishi va yo‘q bo‘lib ketishi; 8 - tutun zarralarining shakllanishi va ularning nurlanishi.

Tenglamalarning asosiy tizimi:

Massa, impuls va energiyaning saqlanish qonunlarini ifodalovchi tenglamalar sistemasini olganda biz quyidagicha taxmin qilamiz:

1). Yonish jarayonida yog‘ochning kondensatlangan fazasi to‘rt komponentdan iborat: dastlabki quruq material, suv, pirolizning kondensatlangan mahsuloti (ko‘mir) va ko‘mirning yonish mahsuloti - kul.

2). isitish natijasida yog‘och yoqilganda, qaytarib bo‘lmaydigan bir hil parchalanish reaksiyasi sodir bo‘ladi



Bu yerda A_1 - nam yog'ochning dastlabki kondensatlangan moddaning timsoli, A_2 - suvning belgisi, A_3 - kondensatlangan reaksiya mahsuloti (ko'mir)ning belgisi, $A4\alpha$ - parchalanish reaksiyasining (piroliz) gazsimon yonuvchan mahsulotlarining timsolidir - SO , N_2 , SN_4 , V_1, V_2, V_3 va $V^4\alpha$ - mos keladigan stoxiometrik koeffitsientlar.

Massaning saqlanish qonunini ifoda etuvchi stixiometrik aloqani (1) olishda biz 4.10-rasmda ko'rsatilgan sxemadan foydalandik.

Massani (vazni), harakat miqdorini va energiyani saqlash qonunlaridan foydalangan holda yog'ochni yoqish va yonish jarayonlarini o'rganish tavsiya etiladi. Bundan tashqari [194; 26 b]ning ma'lumotlari asosida quyidagi taxminlar qilingan:

1. Yog'och ikki bosqichli yonuvchan deformatsiyalanmaydigan g'ovakli-dispersli muhit bo'lib, quyidagi bosqichlardan iborat:

- φ_1 - quruq yonuvchan organik moddalar
- φ_2 - g'ovaklardagi ushbu modda bilan bog'langan suv;
- φ_3 - koks (qattiq yog'och piroliz mahsuloti);
- φ_4 - kul;
- φ_5 - gaz fazasi;
- φ_6 - kuydirgi zarralari;
- φ_7 - tutun zarralari;
- φ_8 - bulutli kunda «yog'och - atrof-muhit» bo'limi chegarasida suv tomchilari.

2. Dispers zarrachalarining tezligi va harorati fazodagi (makondagi) mos keladigan nuqtada tashuvchining gaz fazasining tezligi va haroratiga to'g'ri keladi.

3. Gazli dispers faza yog'och-qipikli plitalarni yoqishning umumiy matematik modelidagi kabi tarkibiy qismlardan iborat.

4. Gaz fazasining harakat tenglamasidagi inersiya kuchlari bosim kuchi bilan taqqoslaganda unchalik katta emas va impulsni saqlash tenglamalaridan Darsining kvadratlik qonuni shaklida foydalanish mumkin [194; 26 b].

5. Tarqalgan tutun zarralari bo'shlig'idagi gaz fazasi o'rtasidagi energiya almashinuvining ta'siri makrog'ovaklarning devorlari bilan issiqlik almashinuviga nisbatan ahamiyatiz bo'lishi mumkin va ikkinchisi volumetrik issiqlik uzatish koeffitsientini tanlashda hisobga olinadi.

6. Gaz fazasining harorati dispers tutun zarrachalarining harorati-ga to'g'ri keladi.

Berilgan taxminlarga asoslanib, xamda [184; 185-190 b, 186; 67 b] ilmiy ishlarida keltirilgan ma'lumotlar asosida olingan quyidagi tenglamalar tizimiga egamiz.

$$\partial p / \partial t + \partial \rho v_j / \partial x_j = Q, \quad j=1,2,3 \quad (2)$$

$$\varphi \operatorname{grad} p = -(\mu / K_s + \beta / v / \sqrt{K_s}) v + \rho F, \quad \varphi = \sum \varphi_i \quad (3)$$

Quruq yog'och lignin va sellulozadan iboratligi ma'lum [75; 164 b].

$$dT / dt \sum \rho_i \varphi_i c_i = \partial / \partial x_j \partial (\lambda_{\text{eff}} \partial / \partial x_j) + \partial / \partial x_j (\rho \sum D_{\text{eff}a} S_{p\alpha} \partial c_\alpha / \partial x_j) + \dots \\ (R_{8s} - R_{8+}) \quad (4)$$

$$p d\alpha / dt = R\alpha + \partial / \partial x_j (\rho D_{\text{eff}a} + \partial s_\alpha / \partial x_j) - s_\alpha Q, \quad \alpha=1,2,\dots,N \quad (5)$$

$$\sum \rho_i \varphi_i c_{pi} \partial T_s / \partial t = \partial / \partial x_j (\lambda_{si} \partial T_s / \partial t) + q_{1s} R_{1s} - q_{2s} R_{2s} + \dots + \alpha_v (T - T_s) \quad (6)$$

$$\rho_1 = \partial \varphi_1 / \partial T = -R_{1s}; \quad \rho_2 = \partial \varphi_2 / \partial T = -R_{2s}; \quad \rho_3 = \partial \varphi_3 / \partial T = -R_{3s}; \quad \dots$$

$$\alpha_4 R_{3s} - R_{7s} = R_{4s} \quad (7)$$

$$\sum C_\alpha = 1; \quad \sum \varphi_i = 1 \quad (8)$$

$$P = \rho_r RT \sum C_{ar} / M_\alpha; \quad N_r = N - 3 \quad (9)$$

$$Q = (1 - \alpha_c) R_{1s} + R_{2s} + Mc / M_1 R_3 + R_6^s + R_7^s + R_8^s \quad (10)$$

Bu yerda: t - vaqt, r - har qanday x nuqtaning radiusli vektori (1,2,3), $\partial / \partial x_j$ - umumiy vaqt hosilasining belgisidir; Q - gaz tarqaladigan fazaning massa (ommaviy) hosil bo'lish tezligi; R_3, R_6^s, R_7^s, R_8^s - filtrlash koeffitsientlari, C_α - gaz fazasining, tarkibiy qismlarining suv bug'lari va gazsimon piroliz mahsulotlarining alohida qismlarining doimiy bosimidagi issiqlik sig'imi; $v_j, |v|$ - gaz va tarqalgan zarralarning o'rtacha tezligi tarkibiy qismlari va moduli; ρ_i - i - fazaning haqiqiy zichligi; 2 - bug'larning ommaviy kondensatsiyasi va gazni tarqatish fazasida bo'sh suvning bug'lanishi; q_{1s} - yog'och pirolizining isishi, bog'langan suvning bug'lanishi va koks yoqilishi; q - CO, H, CH₄ yonish issiqligi; r - yog'och g'ovaklaridagi gaz bosimi; $c\alpha$ - gaz tarqaladigan muhitda α - komponentning massa konsentratsiyasi (ommaviy to'planishi); N - gaz tarqaladigan muhitdagi tarkibiy qismlar soni; $N_g = N - 3$ - gaz fazasining tarkibiy qismlari miqdori; $R\alpha$ - zarrachalar pirolizi, suvning bug'lanishi, getrogen va bir hil kimyoviy reaksiyalar natijasida gaz fazasining α - tarkibiy qismining massa hosil bo'lish tezligi; K_{rs} - bug' kondensatsiyalanish paytida kuydiruvchi zarrachalar, tutun va suv tomchilarining massa hosil bo'lish tezligi; $\rho_g = 7g_{1a} = \sum \rho$ - gaz

fazasining zichligi; ρ_{og} – gaz fazasi tarkibiy qismlarining qisman zichligi (indeks 1 kislorodga mos keladi, 2 – SO; 3 – N₂; 4 – SN₄; 5 – SO₂; 6 – N₂; 7 – suv bug‘iga mos keladi); ρ – gaz aralashmasi uchun massa konsentratsiyasi; α – gaz tarqaladigan aralashmaning tarkibiy qismlarining massa (ommaviy) konsentratsiyasi;

$\rho_r RT$ – gaz tarqaladigan fazaning alohida qismlarining qisman zichligi ($\alpha = 1, 2, \dots, 10$; birinchi yettita qiymat gaz fazasining tarkibiy qismlariga, oxirgi 8 qiymat zarrachalarga to‘g‘ri keladi; 9 - tutun zarralariga; 10 - suv tomchilariga to‘g‘ri keladi); $\rho = \rho_r R$ - gaz tarqaladigan aralashmaning zichligi; q_{1s} – gaz fazasining, kuydirgi zarralarining, tutun zarralarining va yog‘och mikrog‘ovaklaridagi suv tomchilarining haqiqiy zichligi; $\partial\phi_1/\partial T$ - gaz fazasining, kuydirgi, tutun va suv zarralarining yog‘och g‘ovaklaridagi hajmi ulushi; λ – gaz fazasining molekular issiqlik o‘tkazuvchanligi koeffitsienti; μ – G‘ovaklardagi gazning dinamik yopishqoqligi koeffitsienti; β_s – filtratsiya qonunidagi empirik koeffitsient (3); k – (3) tenglamadagi o‘tkazuvchanlik koeffitsienti; $Deff\alpha$ – α -komponentining samarali tarqalish koeffitsienti, shu jumladan kuydirgi, kul va suv tomchilari; α_v – ichki issiqlik uzatish koeffitsienti; $R5\alpha$ – gaz fazasi tarkibiy qismlarining ommaviy o‘zgarishi darajasi (1-indeks O₂ ning o‘zgarishi tezligiga mos keladi, 2 – COning yonishiga, 3 – N₂, , 4 – SN₄ ga mos keladi); R_{1s} – kondensatlangan fazalar moddaning hosil bo‘lishi (yo‘q bo‘lib ketishi) ning massa tezligi (1-ko‘rsatkich yog‘ochning piroliz tezligiga, 2-o‘rmon bilan bog‘liq suvning bug‘lanishiga, 3-ni koks yoqish uchun mos keladi); T hamda T_s – gaz va kondensatlangan fazalar harorati; λ_s – g‘ovakli kondensatlangan fazaning (yog‘ochning) issiqlik o‘tkazuvchanligi; q – kimyoviy reaksiyalarining termal ta’siri; $k = 1, 2, 3$,

bu yerda 1 piroliz reaksiyasiga to‘g‘ri keladi, 2 - bog‘langan suvning ommaviy bug‘lanish darajasiga, 3 - heterojen koksning tezligiga to‘g‘ri keladi; αS – koksning yog‘och soni; R – universal gaz doimiysi; M_s i M_1 – uglerod va kislorodning atom va molekular massalari; M_α – gaz fazasining α -komponentining molekular og‘irligi;

qoida tariqasida, $F = g$ - tortishish tezlashishi; λ_{eff} va μ_{eff} - gazning issiqlik o‘tkazuvchanligi va yopishqoqligining samarali koeffitsientlari; $\alpha_v = s\alpha s$ - bu yog‘och qatlamidagi hajmli issiqlik

o'tkazuvchanlik koeffitsienti; s -mikrog'ovaklarni hisobga olgan holda yog'ochning o'ziga xos sirt maydoni; α_s - odatdagi yog'och elementining atrof-muhitga nisbatan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti; (10) ning pastki qismida "js" kondensatlangan moddalar ishtirokidagi reaksiyalarga mos keladi; ustki satrdagi "s" indeksi - tarqalgan fazaning xarakteristikalariga to'g'ri keladi. (2) tenglamasi - gaz fazasining differensial shaklidagi massasini saqlash qonuni; 3 - ushbu fazaning gazli filtratsiya tenglamasi: (4) - gaz fazasida energiyaning saqlanish qonuni; (5) - gaz fazasining α -komponenti massasining saqlanish tenglamasi; (6) - kondensatlangan fazada energiya tejash qonuni; (7), (8) tenglamalar - har xil fazalarning hajm fraksiyalarining (ulushlarining) harakatlarini tavsiflaydi va (9) ifoda g'ovaklardagi gaz fazasining tenglamasidir.

O'tkazish koeffitsientlari, termofizik va termokinetik konstantalar, shuningdek, o'tadigan yog'och qatlamidagi yakuniy bir hil kimyoviy reaksiyalar quyidagi shaklga ega:



Ushbu reaksiyalar uchun kimyoviy kinetika tenglamalari quyidagicha yoziladi [160; 32 b]

$$dy_1/dt = -K_1 X_1 X_3^{0,25} T^{2,25} \exp(-E_1/RT) = g_1 \quad (12)$$

$$dy_2/dt = -K_2 X_3 X_5^{0,25} T^{2,25} \exp(-E_{2s}/RT) = g_2$$

bu yerda, K va X - oldingi (eksponensial) omillar; 1 va 2 - uglerod oksidi CO va metanning molyar hajmdagi konsentratsiyasi; E - tegishli reaksiyalarning faollashuv energiyalari; r - molyar hajmli reaksiya tezligi.

Ikki fazali muhitda bog'langan suv R_{2s} ning bug'lanish tezligini aniqlash uchun - Gers - Knudsen qonunining analogi ishlatiladi [194; 45 b]

$$R_{2s} = S_2 P_2 A_3 \varphi_2 [K_{2s} \exp(-E_{2s}/RT) - P_2] / (2\pi RT_2 M_2)^{0,5} \quad (13)$$

Bu yerda

s - suvning o'ziga xos yuzasi; M_2

M - suvning molekular og'irligi; A_s

A - bu empirik omil;

P - suv bug'ining qisman bosimi; $\pi = 3,14$; E_{2s}

E - suvning bug'lanishi jarayonining faollashuv energiyasi;

k - bu oldingi (eksponensial) omil.

(12)da R yog'ochdagi suv bug'ining qisman bosimini topish uchun Dalton qonuni [57; 30-48 b] ishlatiladi. Keyin P_2 uchun bizda quyidagi ifoda bor

$$P_0 = P c_2 M / M_2 \quad (14)$$

bu yerda M - aralashmaning molyar massasi; R - gaz aralashmasidagi bosim; c - suv bug'ining massa (ommaviy) konsentratsiyasi.

Effektiv diffuziya koeffitsientlari Fristrom-Vestenberg formulasi bilan aniqlanadi:

$$D\alpha = (1 - c_a) \left(\sum x_i / d\alpha_j \right)^{-1}$$

$$d\alpha_j = 1,66 \cdot 10^{-7} [(M_a + M_j) / M_2 + M_j]^{0,5} T^{1,67} / P \sigma^2 + (\epsilon_{ja} / KT)^{0,17} \quad (15)$$

Gaz fazasi tarkibiy qismlarining issiqlik o'tkazuvchanligi formulasi [61; 302 b] dan olingan

$$\lambda_j = \lambda_j^0 (0,115 + 0,35 c_r / R), \quad (16)$$

c - gaz fazasining tarkibiy qismlarining massa konsentratsiyasi; N - gaz fazasining tarkibiy qismlarining soni;

c_r - bu individual qismlarning issiqlik sig'imi; λ - ko'p fazali muhitning issiqlik o'tkazuvchanligi; λ_{1s} va λ_{5s} ,

σ - bu kondensatlangan va gaz fazalari tarkibiy qismlarining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti.

(2), (3) - (7) tenglamalarda (16) kimyoviy reaksiyalarning massa nisbati quyidagicha bo'ladi: $R_1 = \eta_1 R_{1s} - M_{1r}$, $R_2 = \eta_2$

$$R_{1s} - R_{2s} + 2 M_2 \quad 2_r \quad R_3 = - \eta_3 R_{3s} - M_3 \quad R_{r/2} - 2 M_3 \quad 2_r, \quad R_4 = M_{4(1r)}$$

$$^{+2r}), \quad R_5 = \eta_4 R_{1s} - M_{5 \quad 2r}; \quad (17)$$

Yog'ochni yoqish paytida atmosfera yuzasi qatlamidagi transport jarayonlarini matematik modellashtirishda tarqalib ketgan (koks va kuydiruvchi zarrachalar) va yog'ochni yoqish gazsimon mahsulotlari bo'lgan konvektiv ustun paydo bo'ladi. Ushbu ustunning holat parametrlarini (tezlik, bosim, harorat, komponentlarning konsentratsiyasi) matematik tavsifi matematik fizikaning murakkab vazifasidir. Ushbu tenglamalar tizimini olovlarning umumiy matematik modelidan alohida holat sifatida olish mumkin [194; 67 b]. Ushbu tizimni soddalashtirish uchun quyidagi taxminlar qilingan:

1. Yog'ochni yoqish natijasida olov manbai tomonidan isitiladigan havodan, shuningdek piroliz va o'tinni yoqish mahsulotlaridan konvektiv ustun paydo bo'ladi.

2. Muammoning bayonini soddalashtirish uchun konvektiv ustunni aksimetrik deb hisoblash mumkin.

3. Yong‘in natijasida kelib chiqadigan gaz tarqaladigan muhitning holatini tavsiflash uchun [194; 78b] da taklif qilingan tenglamalar tizimidan alohida holat sifatida atmosferadagi o‘tinlarni yondiradigan maydondagi o‘tkazish jarayonlarini modellashtirish uchun tegishli tenglamalar tizimini olish mumkin.

4. Atmosferaning chegarasi va yog‘ochning yonishi chegarasida massa saqlash qonunlarini, harakat miqdori va energiyani ifoda etuvchi munosabatlar amalga oshirilishi kerak, misollar [184; 185-190 b] da berilgan.

Bundan tashqari, yog‘ochni yondirish va yoqish kabi barqaror bo‘lmagan muammoni matematik modellashtirish uchun [61; 302 b] da keltirilganlarga o‘xshash dastlabki shartlar zarur.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, ishlab chiqilgan polimer olovbardosh tarkiblar yog‘ochning zarur olovga chidamliligini ta‘minlaydi. To‘liq ikki faktorli eksperiment o‘tkazildi, uning maqsadi o‘zgaruvchan olov bardosh tarkibning konsentratsiyalari bo‘lgan modifikatsiya jarayonining tegishli matematik modelini olish edi. Optimallashtirish parametri qilib yong‘inga qarshilik ko‘rsatkichi olindi.

Eksperimentning o‘zgaruvchanlik darajasi va rejalashtirish matritsasi 4.4-jadvalda keltirilgan.

4.4 jadval

Faktorlarning variratsiya darajasi va intervali

№	Faktor	$X_1, \%$	$X_2, \%$
	Ko‘rsatkich		
1.	Asosiy daraja, x_a	6	0,15
2.	Variratsiya intervali, x_i	2	0,10
3.	Yuqori daraja, x_b	8	0,25
4.	Quyi daraja, x_n	4	0,20

Faktorlarning asosiy belgilanishi:

X1 yonishni to‘xtatish konsentratsiyasi, %

X2 - antipiren konsentratsiyasi, %

To‘liq faktorial eksperimentni o‘tkazgandan so‘ng

Quyidagi natijalarga erishildi:

$$B_0 = \frac{\sum_{i=1}^N L_i}{N} = \frac{3,7 + 4,6 + 7,2 + 10,2}{4} = \frac{25,7}{4}$$

$$b_1 = \frac{(+1)3,7 + (-1)7,3 + (+1)4,6 + (-1)10,2}{4} = -\frac{9,2}{4} = -2,3$$

$$b_2 = \frac{(+1)3,7 + (+1)7,3 + (+1)4,6 + (-1)10,2}{4} = -\frac{3,8}{4} = -0,95$$

$$b_3 = \frac{(+1)3,7 + (-1)7,3 + (-1)4,6 + (+1)10,2}{4} = \frac{2}{4} = 0,5$$

$$S^2_{(y)} = \frac{1}{N(m-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_{.j})^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^m y_j^2$$

$$S^2_{(y)1} = (3,7 - 3,7)^2 + (3,7^{0,01} - 3,6)^2 + (3,7 - 3,9)^2 = 0,05$$

$$S^2_{(y)2} = (7,3^{0,09} - 7,6)^2 + (7,3^{0,01} - 7,2)^2 + (7,3 - 7,0)^2 = 0,19$$

$$S^2_{(y)3} = (4,6^{0,04} - 4,8)^2 + (4,6 - 4,6)^2 + (4,6 - 4,4)^2 = 0,08$$

$$S^2_{(y)4} = (10,2 - 10,5)^2 + (10,2 - 10,0)^2 + (10,2 - 10,2)^2 = 0,13$$

$$S^2_{(y)} = \frac{0,05 + 0,19 + 0,08 + 0,13}{4(3-1)} = 0,056$$

Regressiya koeffitsientini aniqlash xatoligi:

$$S^2_{(b)} = \frac{0,056}{4 \bullet 3} = 0,0047$$

$$S_{(b)} = \sqrt{0,0047} = 0,068$$

Regressiya tenglamasidagi koeffitsientlarning qiymati talab me'zoni bo'yicha aniqlandi. Ishonchlilik jadvaldagi qiymati P=95 % va aniqlik darajasi 98% ni tashkil etdi. Statistik tahlil shuni ko'rsatdiki, X1 va X2 regressiya tenglamasida soddalashtirib X1=6,45-2,3-0,95X2 ni olish mumkin ekan.

Optimallashtirish parametrining hisoblangan qiymatlari:

$$\begin{aligned}U_{\text{rasch}}^1 &= 6,45 - 2,3(+1) - 0,95(+1) = 3,2 \\U_{\text{rasch}}^2 &= 6,45 - 2,3(-1) - 0,95(+1) = 7,8 \\U_{\text{rasch}}^3 &= 6,45 - 2,3(+1) - 0,95(-1) = 5,1 \\U_{\text{rasch}}^4 &= 6,45 - 2,3(-1) - 0,95(-1) = 9,7\end{aligned}$$

Olingan regressiya tenglamasining adekvatligini tekshirish Fisher mezoniga muvofiq tekshirildi:

$$F_{\text{расч}} = \frac{0,5}{0,056} = 8,9$$

Hisoblangan Fisher qiymati $F_{\text{tabl}} = 9,48$ (ishonchlilik darajasi 0,95) Feks $< F_{\text{jadv}}$, shuning uchun matematik modeli o'rganilayotganda jarayonga mos keladi:

$$U = 13,25 - 1,16X_1 - 0,34X_2$$

Olingan regressiya tenglamasini yechish uchun faktorlarning kodlangan belgilanishi tabiiy bilan almashtiriladi:

$$X_1 = \frac{X_1 - 6}{2} \quad X_2 = \frac{X_2 - 0,15}{0,05}$$

Olingan tenglamalar modifikatsiyalangan yog'och plitalarining o'tga chidamli xususiyatlarini aniqlashga imkon beradi. Jarayonning matematik modeli nafaqat mustaqil texnologik parametrlarning belgilangan qiymatlari to'plami bilan jarayon ko'rsatkichini aniqlash va uni qo'llash uchun xizmat qiladi, balki uning yordami bilan har bir omil va jarayonning qo'shilgan ta'sirini tahlil qilish mumkin.

Yog'ochning qurilish materialining yonish nazariyasining to'g'ri-dan-to'g'ri muammolarini raqamli hal qilish uchun Toshkent Davlat Texnika Universitetida ishlab chiqilgan iterativ-interpolyatsiya usuli va Patankar - Spolding usulini qo'llash asosida maxsus hisoblash usullari ishlatilgan.

Matematik fizikaning teskari masalalarini yechishda yuqoridagi yong'inlar va matematik texnologiya bo'yicha eksperimental ma'lumotlardan foydalanib, turli xil kimyoviy reaksiyalarning o'tkazuvchanlik koeffitsientlarini, issiqlik va massa uzatilishini, aktivatsiya energiyasini va oldingi (preeksponensial) omillarni aniqlash kerak [154; 384 b]. Yuqorida sanab o'tilgan xususiyatlarni bilishda ishlab chiqilgan hisoblash texnologiyalaridan foydalangan holda yog'ochning yonishini aniq matematik modellashtirishga imkon beradi.

4.4. Yong‘inga chidamli yog‘och-qipikli plitalardan foydalanishni ekologik xavfsizligini o‘rganish

Xavfsizlik - shikastlanish yoki zarar xavfi maqbul darajada cheklangan holat. Xavfsizlik mebelning ishlashi paytida iste‘molchilarning hayoti, sog‘lig‘i va mulkiga yo‘l qo‘yib bo‘lmaydigan xavf yo‘qligi deb belgilanishi mumkin. Mebelning xavfsizligiga ta‘sir qiladigan ta‘sirning xususiyatiga qarab quyidagi turlarga bo‘linadi.

Kimyoviy xavfsizlik - iste‘molchilar hayoti va sog‘lig‘iga zaharli moddalar keltirib chiqarishi mumkin bo‘lgan xavfning yo‘qligi. Mebelning kimyoviy xavfsizligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadigan moddalar zaxarli elementlar (mishyak kabi og‘ir metallarning tuzlari), esterlar, monomerlar, taqiqlangan polimer materiallar va boshqalar bo‘lishi mumkin. Mebelning kimyoviy xavfsizligining asosiy ko‘rsatkichi - bu qoplamalar ishlab chiqarish uchun, shuningdek konstruktion (tarkibiy) yog‘och-qipikli va yog‘och-tolali plitalar uchun ishlatilgan qatronlarni inson tanasi uchun xavfsizligidir.

Mebel uchun umumiy texnik shartlar me‘yorlari turar-joy binolarining havosida mebelidan foydalanish paytida chiqarilgan uchuvchan kimyoviy moddalarning ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyasini (REMK) o‘z ichiga oladi [159; 534 b].

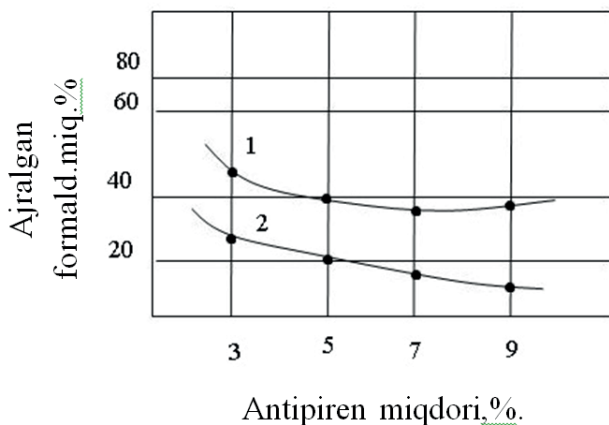
Mebelni sinash paytida boshqariladigan uchuvchan kimyoviy moddalar ro‘yxati ishlatiladigan materiallarning kimyoviy tarkibiga qarab belgilanadi.

Yevropa plitalar federatsiyasi (YePF) qarori bilan, EN-71-3 Yevropa standartining qat‘iy ekologik talablariga rioya qilish, yog‘ochdan yasalgan plitalarini ishlab chiqarishda majburiy deb tan olingan. Formaldegidning chiqindilari bilan bog‘liq yog‘och-qipikli plitalardagi cheklovlar plitalarning zaxarliligini kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishga olib keldi, ular umuman ekologik xavfsizlikni yaxshilash deb belgilangan. Agar plitalarni tayyorlashning texnologik jarayonidagi zararli kimyoviy moddalarning emissiyasini emas, balki mahsulotning (mebelning) ish sharoitida saqlanadigan xatti-harakatini yodda tutsak, unda yog‘och-qipikli plitalarining inson salomatligi uchun mumkin bo‘lgan xavfini aniqlaydigan uning sanitariya-gigienik xususiyati haqida gapirish yanada to‘g‘ri bo‘ladi. Ushbu xavf atrof-muhitga zararli (toksik) moddalarning

inson tanasiga bevosita yoki bilvosita zararli ta'sir ko'rsatishi, shuningdek yoqimsiz hidga ega bo'lishi mumkin bo'lgan miqdorda chiqarilishi natijasida yuzaga keladi.

Karbamid-formaldegid qatronlarining umumiy toksik ta'siridagi yetakchi modda vaqt o'tishi bilan formaldegid (SN_2O) bo'lib, plitalar uchun «formaldegidning zaharliligi» tushunchasi qo'llaniladi. Yevropa bozorida formaldegid chiqindilariga qat'iy cheklovlarning joriy etilishi Rossiya va MDH mamlakatlaridan yog'och-qipikli plitalar eksportining keskin pasayishiga olib keldi. 1990 yilda yevropalik mutaxassislar formaldegidni kanserogenlarning uchinchi toifasiga, ya'ni tabiatiga ko'ra kanserogen bo'lishi mumkin bo'lgan moddalarga kiritdilar. Kuchli hid tufayli juda kam konsentratsiyalarda uning mavjudligi seziladi. Formaldegidga duchor bo'lganida, odam ko'z va nafas olish organlarining shilliq pardalarida yallig'lanishni rivojlantiradi, teriga allergiya mumkin. Hozirgi vaqtda Yevropa mamlakatlarida mebelni pardozlashda formaldegidning emissiya darajasi $0,12 \text{ mg} / \text{m}^3$ havo (Ye-1) dan oshmasligi kerak.

Toshkent Tibbiyot Akademiyasining Mikrobiologiya va Epidemiologiya kafedrasida [177; 33-35 b] o'tkazilgan tajribalar natijalaridan ko'rinib turibdiki (4.11-rasm), polimer modifikatori kiritilganda formaldegidning emissiyasi kamayib, uning tarkibidagi minimal qiymatga erishadi. Bu, birinchi navbatda, antipirenni polimer tabiati bilan bog'liq bo'lib, bu yog'ochning isitilishini oldini oladi va bu erkin formaldegidning bog'lanishiga olib keladi. Radiatsiya xavfsizligi - iste'molchiga radioaktiv elementlar ta'sirida bo'lishi mumkin bo'lgan xavfning yo'qligi. Radioaktiv elementlar bilan yog'och zaralangan bo'lishi mumkin, masalan, Chernobil va Ural kelib chiqishi bo'lgan yog'ochlar. Yong'inga chidamli yog'och-qipikli plitalarni ishlab chiqarish uchun parchalangan g'ozapoya novdalarini ishlatganimiz sababli, texnologiyamiz tomonidan ishlab chiqarilgan o-YoQP (yog'och-qipikli plitalar) radiatsiyaviy xavfsiz ekanligini qat'iy ta'kidlashimiz mumkin. Mexanik xavfsizlik - iste'molchilar uchun turli xil mexanik ta'sirlar (zarba, ishqalanish, deformatsiya) natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavfning yo'qligi. Tajribalar shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan o-YoQP (yog'och-qipikli plitalarning) mexanik xavfsizligi barcha zamonaviy bozor talablariga javob beradi.



4.11-rasm. Formaldegidning hosil bo‘lishini antipiren tarkibiga bog‘liqligi: 1-polimer antipireni, 2-quyi molekular antipiren.

Biologik xavfsizlik - bu mebelning turli xil turlari biologik jihatdan yomonlashishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin bo‘lgan qabul qilinishi mumkin bo‘lmagan xavfning yo‘qligi. Yog‘ochning zamburug‘ kasalliklari biologik buzilishning eng keng tarqalgan sababidir. Ayniqsa xavfli qo‘ziqorinlar haqiqiy (kulrang-chipor), oq, membranalni (jigarrang), sariq-yashil (plastinkali) va boshqalar. Ba’zi hasharotlarni yo‘q qiluvchilar ham yog‘ochning yaxlitligiga ta’sir qilishi mumkin, chunki ular hujayra tarkibiy qismlariga yoki shikastlangan yog‘ochning sellulozasiga oziqlanadi.

Tegirmonlar (maydalagichlar), barbellar (siqilish) va soxta ko‘z to‘rlari (termitlar) oilalarining vakillari tomonidan boqiladigan sog‘lom yog‘ochga zarar yetkazilishi mumkinligi istisno qilinmaydi.

Toshkent Tibbiyot Akademiyasining Mikrobiologiya va Epidemiologiya kafedrasida «Maksam-Ammofos» OAJ chiqindilari asosida olingan yangi polimer kompozitsiyalarini mikroblarga qarshi va bakteriologik tekshirish ishlari olib borildi. Mikroblarga qarshi va bakteriologik tadqiqotlar natijalari 4.5-jadvalda keltirilgan.

4.5-jadval

Polimer kompozitsiyalarning mikroblarga qarshi xususiyatlari.

Namuna	Mikroblarning sinovi o‘shish kechikish zonasi, mm				
	Staphiloco- cocc	E/ coli	Salmo- nel Choler- asuis	Vibropar- aha emolyticus	Sulfatni tiklovchi bakteriyalar (STB)
№1	7	11	16	18	86
№2	7	12	17	18	92
№3	9	11	17	19	88
№4	9	12	18	19	94

Izoh: Namuna №1 - EXG asosidagi qatronlar KFMT + polimer antipireni, namuna № 2 - KFMT qatroni + EBG asosidagi polimer antipireni, № 3 namunasi - EXG asosidagi polimer antipireni, № 4 namunasi - EBG asosidagi polimer antipireni.

O‘tkazilgan laboratoriya sinovlari sintezlangan fosfor o‘z ichiga olgan polimer olovni ushlab turuvchi zararli va xavfli bakteriyalarni ko‘paytirish jarayoniga to‘sqinlik qiluvchi, sulfatni kamaytiradigan bakteriyalarni dezaktivatsiya qilish (oldini olish) qobiliyatini oshirganligini ko‘rsatdi. Bundan tashqari, sintezlangan polimer olovni saqlovchi vositalar Salmonel Cholerasuis, Vibroparaha emolyticus va Staphilococc kabi bakteriyalar kabi samarali dezinfeksiyalash vositasi ekanligi aniqlandi.

Ekologik, biologik, mikroblarga qarshi va bakteriologik tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, mebel sanoatida ishlatiladigan yog‘och-qipikli plitalarini ishlab chiqarish jarayonida fosfor o‘z ichiga olgan polimer antipirenlardan foydalanish tavsiya etiladi.

4.5. Yonuvchanligi past bo‘lgan yog‘och-qipikli plitalarini ishlab chiqarish texnologik jarayonining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari

Maydalangan g‘o‘zapoyalaridan yog‘och-qipikli plitalarini ishlab chiqarishda sintezlangan fosfor o‘z ichiga olgan polimerlarni mustahkamlik (chidamlilik) xususiyatlarini o‘zgartiruvchi va antipiren (olovni ushlab turuvchi vosita) sifatida qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlar

natijalarini joriy etish ammiak xlorid qotiruvchisi miqdorini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Iqtisodiy samaraga iste'molni qisqartirish va har yili respublikada ko'p miqdorda xom ashyo sifatida yangilanadigan qimmatbaho va import qilingan yog'ochni paxta g'ozapoyasi bilan almashtirish orqali erishiladi.

4.13-jadvalda paxta g'ozapoyalaridan olovga bardoshli yog'och-qipikli plitalarini ishlab chiqarish texnologiyasini joriy etishdan kutilayotgan iqtisodiy samarani hisoblash uchun, "INTER-MEBEL" QK OAJning rejalashtirilgan hisob-kitoblari asosida xom ashyo, baza bo'yicha mahsulot va yangi parametrlarning taxminiy qiymati ko'rsatilgan.

4.6-jadval

Asosiy va yangi variantlar uchun xom ashyoni hisoblash.

Xarajat moddalari	O'lchov birligi	Narxi, so'mda.	100 m ³ yog'och-qipikli plitalar uchun xarajatlar. summa, so'mda	
			Asosiy variant	Yangi variant
Yog'och qipiqdari	Tn	40000	38000	-
Paxta g'ozapoyalari	Tn	5000	-	32000
Karbamid formaldegid qatroni	Kg	50000	28000	28000
Qotirgich - ammoniy xlorid.	Kg	3000	33000	-
Fosforli polimeri	kg	10000	-	10000
Ishchilarning ish haqi	Sum		350000	350000
Muhandislik-texnik ishchilarining ish haqi	Sum		280000	280000
Ijtimoiy sug'urta badallari	Sum		32400	32400
Tibbiy xizmat ko'rsatish (1%)	Sum		2500	2500
Bandlik jamg'armasi (2%)	Sum		5000	5000
Joriy ta'mirlash uchun materiallar	Sum		36000	36000
Elektr energiyasi	Kvt/chas		12000	9000
Amortizatsiya	Sum		10500	10500
Avtotransport	Sum		50000	50000
Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi	Sum		32400	32400
shu jumladan maxsus sut	Sum		15000	15000
Maxsus sovun	Sum		5000	5000
Maxsus kiyimlar	Sum		60000	60000
Himoya vositalari	Sum		24000	24000
Ta'mirlash jamg'armasi	Sum		15000	15000
RMK	Sum		40000	40000
Energiya ustaxonasi	Sum		40000	40000
Asbobsozlik va avtomatlashtirish	Sum		100000	100000
J a m i :	Sum		331400	299400

4.13-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, fosfor o'z ichiga olgan polimer antipireni modifikator sifatida ishlatilishi sababli presslash jarayonining harorati va davomiyligi pasayadi, bu esa o'z navbatida resurslar va energiyani tejashga olib keladi.

$$331400 - 299400 = 32000 \text{ so'm}$$

O'rtacha, "INTERMEBEL" QK OAJ kuniga 300 m^3 yog'och-qipiqli plitalarini ishlab chiqaradi, agar oyiga 22 ish kuni bo'lsa, oyiga iqtisodiy samarasi quyidagicha bo'ladi:

$$300 \text{ m}^3 \text{ yog'och-qipiqli plitalarini ishlab chiqarish uchun } 32000 \times 3 = 96000 \text{ so'm talab qilinadi}$$

$$S_o = 96000 \times 22 = 2112000 \text{ so'm / oyiga}$$

Yiliga ish kunlarining soni 274 kunni tashkil etishini hisobga olsak, yillik iqtisodiy samarani aniqlash qiyin emas:

$$S_{\text{yil}} = 96000 \times 274 = 26304000 \text{ so'm / yil.}$$

"INTERMEBEL" QK OAJ ko'rsatkichlarining tahlili shuni ko'rsatadiki, yog'och qipiqilaridan yasalgan yog'och-qipiqli plitalarning narxi bilan solishtirganda, 100 so'mga sotiladigan mahsulot uchun paxta g'ozapoyasidan yong'inga chidamli yog'och-qipiqli plitlarni ishlab chiqarish narxi 1200 so'm (12 %) va keltirilganlarniki 500 so'mga pastroq, rentabellik darajasi 22,4 % ga yuqori. Qaytarilish muddati 3 yilni tashkil etadi, yog'och-qipiqli plitlarini asosiy ishlab chiqarish uchun 12,6 o'rniga samaradorlik koeffitsientidan 2,8 baravar yuqori. Yong'inga chidamli yog'och-qipiqli plitalarini ishlab chiqarishda xarajatlarni tejash asosan xom ashyo narxiga bog'liq. Yong'inga chidamli yog'och-qipiqli plitalarini ishlab chiqarish texnologiyasini qo'llash birlashtiruvchini tejashga, yog'och-qipiqli plitalar va yong'inga chidamliligi jihatidan bir xil bo'lgan qipiqilarini olishga, materialning yuklanishini avtomatik ravishda nazorat qilishga, qatronlar iste'molini vizual ravishda boshqarishga, uning turini tezda o'zgartirishga va h.k. Shunday qilib, olovga bardoshli yog'och-qipiqli plitalarini ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan samarali va maqsadga muvofiqdir, degan xulosaga kelish mumkin va ulardan mebel sanoatida ham, qurilishda yog'och-qipiqli plitalarini o'rnini bosuvchi sifatida ham foydalaniladi. Ishlab chiqilgan texnologiyalarni joriy qilish natijasida kutilayotgan iqtisodiy samaralarni hisoblash bo'yicha tegishli dalolatnomalar olingan.

To'rtinchi bobning xulosalari

1. Yong'inga chidamli yog'och-qipikli plitalar materiallarini yaratish bo'yicha nazariy va eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, paxta g'ozapoyasidan yasalgan yog'och plitalardan keng foydalanish ilmiy va texnologik taraqqiyotning rivojlanishiga mos keladi, ammo shu bilan birga, u mahsulot va tuzilmalarning yong'in xavfining oshishidan iborat bo'lgan salbiy tomonini ham ochib beradi.

2. Polimer modifikatoriga – S-R-S1, -O-C-R-Br, -C-O-C-, -SO, kabi faol funksional guruhlar kirishi aniqlandi, buning natijasida sinergistik effekt bilan himoyalangan materialning yonuvchanligi pasayishi mumkin, ya'ni fosforli galoid sinergizmi kuzatiladi. Birlashtiruvchiga polimer modifikatorini kiritish bilan, uning asosiy ko'rsatkichlarini, masalan, karbamid-formaldegid bog'lovchining mustahkamligi va suv o'tkazuvchanligi xususiyatlarini oshirishi aniqlandi.

3. Olib borilgan tadqiqotlar asosida olovga chidamli yog'och-qipikli plitalar ishlab chiqarishning texnologik jarayoni ishlab chiqilgan va ularning ekologik, bakteriologik xususiyatlari o'rganilgan. Ishlab chiqarish jarayonining texnik-iqtisodiy hisob-kitobi shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan texnologiya faqat "INTERMEBEL" QK OAJ kiritilganda, kutilayotgan yillik iqtisodiy samarasi yiliga 26304000 so'mni tashkil etadi.

XULOSA

1. «Maksam-Ammofos» OAJning fosforli azotli chiqindilarining epixlorgidrin bilan o'zaro ta'sirini tizimli tadqiq qilish fosfor o'z ichiga olgan olovdan himoya qiluvchi tarkiblarni sintez qilishning asosiy tamoyillari ishlab chiqildi va polikondensatsiya jarayonining asosiy qonuniyatlari aniqlandi.

2. Yog'och qurilish konstruksiyalari va materiallarining yong'in xavfini kamaytiruvchi eksperimental va nazariy tadqiqotlar tahlil qilinib, olovdan himoya qiluvchi tarkiblar bilan sirt qatlami va ichki himoya usulini o'rganish tanlab olindi.

3. Olib borilgan eksperimental tadqiqotlar natijasida sintez qilingan polimer tabiatli olovbardosh tarkib sanoatda qo'llaniladigan quyi molekulali antipirenlariga nisbatan samaradorligi yuqori ekanligi va ishlov berilgan yog'och qurilish konstruksiyalarini olovbardosh G-2 guruhiga o'tkazish imkonini berishi aniqlandi.

4. Sintez qilingan polimer tabiatli olovbardosh tarkib bilan ishlov berilgan karbamid-formaldegid yelimining xossalari chuqur o'rganildi, modifikatsiya qiluvchi texnologiya ishlab chiqilgan bo'lib, uning asosida bog'lovchi moddalarning fizik-mexanik, olovdan himoya qiluvchi xususiyatlari va plita materiallarining fizik-mexanik ko'rsatkichlari oshadi. Bosish (presslash) rejimining plitalarning fizik-mexanik parametrlariga ta'sirini o'rganish orqali optimal bosim rejimlari o'rnatildi: harorat 160 °S, bosim 3,5 MPa va preslash vaqti 7 daqqa. Shu bilan birga, ishlov berilgan yog'ochning fizik mexanik xossasi va olovbardoshligi 1,2 - 1,5 baravar ortishi aniqlandi.

5. Olovbardosh yog'och qurilish konstruksiyalari, materiallari va yog'och-qiqikli plitalarini yoqish jarayoni matematik modellashtirilgan bo'lib, texnologik jarayonlarning davomiyligini sezilarli darajada kamaytirish va yong'in xosil bo'lish jarayonida, salbiy xolatlarni oldini olish imkonini berishi aniqlandi.

6. Olovbardosh yog'och qiqikli plitalarni ishlab chiqarishning optimal, arzon, ekologik toza texnologik jarayoni ishlab chiqildi. Natijada, olingan YoQPlarning yuqori olovbardosh, fizik mexanik, biologik, termik xossalari yuqori ekanligi, shuning sanoatda ishlab chiqariladigan YoQPlarga nisbatan ajralib chiqadigan erkin formaldegidning miqdari ruxsat etilgan me'yordan ancha past ekanligi

Toshkent davlat tibbiyot akademiyasining “Mikrobiologiya va virusologiya” maxsus laboratoriyasi tomonidan aniqlandi.

7. Ishlab chiqilgan olovbardosh yog‘och qurilish materiallari va YoQPlarni olish texnologiyasi Toshkent shahridagi bir necha korxonalarda ishlab chiqarishga tatbiq etilgan bo‘lib, “Famous invest group” XK, “INTERMEBEL” MChJ QK ko‘rsatkichlarni taxlili shuni ko‘rsatadiki, yog‘och qipikli YoQPlarni olishdan ko‘ra, g‘o‘za poya qipig‘i asosidagi YoQPlarni olishga nisbatan uchun 12 % arzon ekan, korxonaning iqtisodiy samaradorligi 42,4%ga ortar ekan. Sarmoyaning qoplanish muddati ilgari texnologiyaga (13,2 yil) qaraganda 3 yilga tushar ekan. Bundan tashqari ishlanmani qo‘llash, bog‘lovchi KFJni tejash, qotiruvchini ishlatish zarurati qolmaganligi, eng muximi, barcha kesim bo‘yicha bir xil olovbardosh YoQPlarni olish imkonini berar ekan.

8. Yangi taklif qilingan olovbardosh yog‘och qipikli plitalarni olish texnologik yechim texnik-iqtisodiy samaradorligini bir korxonada misolida hisoblangan tahlili shuni ko‘rsatadiki, olovbardosh yog‘och qipikli YoQPlarni chet eldan katta valyutaga keltiriladigan sanoat antipireni qo‘shib olishdan ko‘ra, g‘o‘za poya qipig‘i va sanoat chiqindisi asosidagi YoQPlarni olish, karbamid-formaldegid yelimini sarfini kamayishi, smolani qotiruvchi ammoniy xlorid qo‘shish zarurati yo‘qligi hisobiga korxonada yillik iqtisodiy samaradorlik 2640479,6 so‘mni tashkil etdi. Agarda foizlarda hisoblansa korxonada yillik iqtisodiy samaradorligi 43,8 % teng bo‘ldi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Sh.M Mirziyoev 2019 yil 23 maydagi PQ-4335-sonli «Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha choratadbirlari to‘g‘risida»gi qarori.

2. Sh.M Mirziyoev 2016 yil 28 sentabrdagi PQ-2615-sonli “2016-2020 yillarda qurilish industriyasini yanada rivojlantirish bo‘yicha tadbirlar dasturi to‘g‘risida”gi qarori.

3. Ribev I.A. Stroitelnoe materialovedenie. Visshaya shkola. M., 2002. 701s.

4. Ruziev M. Reznie dveri jilish Buxari. Dushanbe. Irfon, 1999, 24s.

5. Metodika restavratsii pamyatnikov arxitekturi. Pod redaksiyey Ye.V. Mixaylovskogo. M., Sroyizdat, 1997.

6. Gerner M. Issledovatel'skaya rabota v pomosh sentru polucheniya i povisheniya plotniskoy kvalifikatsii. Fulda, FRG. 2017 g. 32 s.

7. Samigov N.A. Bino va inshootlarni ta'mirlash materialshunosligi. 1-qism. Toshkent. TAQI. 2008. 163 b.

Energosberegayushie doma «Steyko» iz drevesini. <http://www.ddt.strefa.ru/>

8. Zubov V.P., Kabanov V.A. Ximiya i texnologiya visokomolekularnix soedineniy. -M.: 1977,-101. Dep. v VINITI 12.11.77, №145-77.

9. Kozlov P.V., Papkov S.P. Fiziko-ximicheskie osnovi plastifikatsii polimerov. -M.: Ximiya, 1986. -s.214.

10. Ivanyukov D.V., Fridman M.L. Polipropilen (svoystva i primeneniye). -M.: Ximiya, 1974.-s.272.

11. Kerber M.L. Razrabotka fiziko-ximicheskix osnov effektivnix metodov polucheniya kompozitsionnix materialov. Dis....dokt. xim.nauk. -M.: MXTI, 1981.- s.334.

12. Shaov A.X., Kodzakova E.X. Organicheskie proizvodnyye 5ti valentnogo fosfora v kachestve stabilizatora i modifikatora polimernix materialov // Plastmassi.-2004.- №12.- s.34-36.

13. Krijanovskiy V.K., Rjexina Ye.K., Abramova N.K. Svoystva modifitsirovannix razmetochnix termoplastov// Plastmassy. -2004.- №5.- s.23-24.

14. Zeleneskiy A.N., Volkov V.P., Bunina L.O. Osobennosti mexanicheskogo povedeniya PENP, modifitsirovannogo maleinovim angidridom v tverdom sostoyanii, i kompozitov na yego osnove. // *Plastmassi*. –2004.-№7.- s.24-28.

15. Yachin Cohen. All-Thermoplastic Composite Materials for High Frequency Microwave and Electronic Circuitry. //6-International Symposium on Polymers for Advanced Technologies. Eilat, Israel. 2-6 September 2002j. Israel,2002.-p.67-69.

16. Aseeva R.M., Zaikov G.Ye. Gorenje polimernix materialov. –M.:Ximiya. 2012.- s.325.

17. Babamuradov A.M., Fedorenko A.N. i dr. Oгнеzashita faneri // *Derevoobr. prom.* –2010.-.№9.- s.17-20.

18. Hans Rosental. Fire Rethardant and Requirements of Polymer Composite Materials. //Europolymer Congress. Eindhoven Universite of Technology. The Netherlands..July 15-20, 2001j. - p.171

19. Berlin Al.Al., Xalturinskiy N.A. Problemy gorenija polimernix materialov i puti ix predotvrasheniya. //Tezisi dokl. MNTK «Polimernie materialy ponijennoj goryuchesti». -Volgograd, 2003. -s.8-10.

20. Ignatev S.A. Polimernie antipireni na osnove poliefirov. // Tezisi dokl. MNTK «Polimernie materialy ponijennoj goryuchesti». -Volgograd, 2003. -s.63.

21. Kodolov V.I. Zamedliteli gorenija polimernix materialov. –M.:Ximiya. 2012.- s.314.

22. Lalayan V.M., Skraliveskaya M.S., Berlin Al.Al. Issledovanie teplofizicheskix parametrov gorenija polimernix materialov. //Tezisi dokl. MNTK «Polimernie materialy ponijennoj goryuchesti». -Volgograd, 1998. -s.18-20.

23. Fenimor J., Jonson F. The calculation Fire Rethardant and Requirements of Polymer matherials and Composite Materials //J. Pol.Sciens.-1982. -№4.-r.421-423.

24. Shatalov E.V.,Jurko A.V. O povishenii ognestoykosti tekstilnix materialov s diskretnimi polimernimi pokritiyami // *Izvestiya VUZov, seriya “Ximiya i xim.texnologiya”* –2002. №5.-s.41-46

25. Popova T.V., Xalturinskiy N.A. i dr. Osobennosti primeneniya polimernix antipirenov. //Tezisi dokl. MNTK «Polimernie materialy ponijennoj goryuchesti». -Volgograd, 2003. -s.32-33.

26. Korshunov S.N. Zamedliteli goreniya drevesnix materialov. –M.:Ximiya. 2016.- s.390.

27. Lalayan V.M., Berlin A.I. i dr. Vliyanie diffuzii na protsess goreniya polimernix materialov. //Tezisy dokl. MNTK «Polimernie materiali ponijennoy goryuchesti». -Volgograd, 2000. -s.91-92.

28. Sultanov M.T., Sadikov M.M., Sultanov F.X., Tashpulatov Yu.T., Usmanov X.U. Ingibirovanie goreniya sellyulozi fosforsoderjashimi soedineniyami // «Ximiya drevesini». – 1986. - №6,-s.44-46.

29. Camino G. Recent Developments in fire retardant polymers. //World Polymer congress. “IUPAK MACRO-2000” .- Poland, 2000. -r.1198.

30. Williams F.A. Fire Rethardant compounds. //Jn. 16th Symposium (intern) on Combustion. –Pittsburg, 1976.- p. 1281-1294.

31. Menachem Lewin. Flame Retardance Polymers. //6-International Symposium on Polymers for Advanced Technologies. Eilat, Israel.2-6 September, 2002 j. Israel.-p.53-54.

32. Sabulis U.A., Zeltinsh V.Ya. Trudnovosplamnyaemoe ognezashitnoe pokritie dlya drevesini.// Sb. tezisov dokladov MNTK «Polimernie materiali ponijennoy goryuchesti».- Volgograd, 1998. - s.64-65.

33. Berlin A.A.,Xalturinskiy N.A. Snijenie goryuchesti sinteticheskix polimerov. M.: Nauka, 1997. -s.211.

34. Gyorgy J., Marosi D. Flame Retarded Polymers systems of controlled interphase. //6-International Symposium on Polymers for Advanced Technologies. Eilat, Israel.2-6 September, 2002j.- Israel.-p.55-56.

35. Willord J.J., Wondra R.E. Quantative Evaluation of flame Retardant cotton Finiches by the limiting - Oxygen index Technique.// “Textile reshears Journal”. – 1970.-№3. - p.203-210.

36. Biasci L, Aglietto M. Polymer for Advanced Technologies.-Oxford.: 1999. - p.240.

37. Gilman J, Shen K.C., Fing D.P. Fire retardant of Polymer. // The Royal Societe of Chemistry. Cambridge. -1998.- №2. -r.255-257.

38. Grishin D.L., Mixaylichenko A.I. Ispolzovanie kondensirovannix fosfatov ammoniya v ognezashite // Ximicheskaya promishlennost segodnya. –2004. -№8. – s.22-26.

39. Nikolaev S.F. Issledovanie vliyaniya polifosfatov ammoniya na ognestoykost polimerov // Tezisy dokl. V Mejdunarodnoy konferensii «Polimernie materialy ponijennoy goryuchesti». -Volgograd, 2003.-s.34.

40. Kovriga A.V. Plastmassi - osnova progressa. Dinamicheskiy rost promishlennoy otrasli (obzor) // Plastmassi. –2004. - №4.-s.12-15.

41. Kraynov M.S. Ekonomika opitnykh proizvodstv, planirovanie zakazov i realizatsii produkcii // Plastmassi. –2004. -№7.- s.52-54.

42. Kerber M.L., Lebedeva Ye.D. Poluchenie, struktura i svoystva modifitsirovannykh amorfno-kristallicheskiy termoplastov. –L.:Ximiya, 1986. -s.154.

43. Soloveva Ye.N., Kozlova I.I., Mozjuxin V.B. Adgezionnosposobnyye akrilovyye plastizoli: poluchenie, svoystva i primenenie // Plastmassi. –2004. -№6. - s.25-27.

44. Kabanov V.A. Polimerizatsiya ximicheski aktivirovannykh monomerov. //Uspexi ximii. -1967. -№36. -s.217-243.

45. Kazanskii K.S. New neutral, ionic and reaktive networks based on polymerization ethylen oxide.// World Polymer congress “IUPAK MACRO-2000”. –Poland, 2000. –r.1194.

46. Muhamedgaliev B.A. i dr. Fosforsoderjashie polimeri uskoriteli i modifikatori epoksidnix smol // Plastmassi. –1999.-№9 -s.32-33.

47. Muhamedgaliev B.A. i dr. Modifikatsiya KFMT fosforsoderjashim polimerom i poluchenie na ix osnove ognestoykix plit // Plastmassi. –1999.-№7. -s.21-22.

48. Patent RUzb.5721. Polimernaya kompozitsiya. Mirkamilov T.M., Muhamedgaliev B.A., Turobjonov S.M., Ayubova I.X. opubl. BI2/24.1999g.

49. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M. Fosforsoderjashie polimeri uskoriteli i modifikatori epoksidnix smol // Lakokrasochnie materialy i ix primenenie. –1999. - №10.- s.21.

50. Muhamedgaliev B.A., Tillyaev R.A. Snijenie ostatochnogo napryajeniya v epoksipolimerax //Lakokrasochnie materialy i ix primenenie. –1999.-№7-8. - s.55.

51. Muhamedgaliev B.A. i dr. Primenenie fosforsoderjashix polimerov v kachestve prisadki k smazochnim materialam// Plastmassi. –1999. №9. -s.36-37.

52. GOST 30495-97. Trebovaniya k ogne-i biostoykim derevyanim stroitelnim materialam i konstruksiyam.M.: Stroitelstvo, 1997 g. -s.1-8.

53. Mirkamilov T.M., Muhamedgaliev B.A. Modifikatsiya KFMT fosforsoderjashim polimerom i poluchenie na ix osnove ognestoykix plit. //Plastmassi. -№7. 2004 g. -s.21-22.

54. Akramov Sh.K., Muhamedgaliev B.A., Xakimov A.M. Spetsificheskie aspekti polimerizatsii nekotorig proizvodnix galoidakrilatov s tretichnim fosfinom.// DAN RUzb. -1994. -№4 - s.46-47.

55. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M. Sintez termostabilnix polimerov //Plastmassi. -1999. -№6. - s.31-32.

56. Xakimov A.M., Muhamedgaliev B.A. Issledovanie polimerizatsii metakriloilxlorida s trifenilfosfitom. //Uzb.xim.jurnal. -1996. -№1-s.52-53.

57. Svetkov Ye.N., Kabachnik M.I. Sopryajenie v ryadu trestvalentnogo fosfora. //Uspexi ximii. -1971.-№2. - s.177-221.

58. Mastryukova T.A. Sopryajenie v sisteme fosfororganicheskix soedineniy. V kn. «Ximiya i primenenie fosfororganicheskix soedineniy». -M.: Nauka,1972. -s.149-159.

59. Kabachnik M.I. Sopryajenie v sistemax s tetraedricheskim atomom fosfora. V kn. «Ximiya i primenenie fosfororganicheskix soedineniy». -M.:Nauka,1972. -s. 30-48.

60. Paulik E, Paulik I, Erdey J. Educations of a termicals proprietes some polymers // J. anal. Chem. -1960.-№11. -r. 1958-1962.

61. Rzaev Z.M., Mamedova S.G., Agaev U.X. Zakonomernosti obrazovaniya i fotoprevrasheniya chereduyushixsya sopolimerov maleinovogo angidrida s allilasetatami i ix olovosoderjashix proizvodnix // Visokomolek. soedin. -2002. - №2 (A).- s.352-357.172. Zubov V.P., Kabanov V.A. Ximiya i texnologiya visokomolekularnix soedineniy. -M.: VINITI, 1977. -s.101.

62. Semchikov Yu.D.,Kronman A.G.,Tixonova Z.A. Novoe v chereduyusheysya sopolimerizatsii. -M.: Nauka, 1994. -s.142.

63. Konovalenko V.V.,Ivanchev S.S.,Xoyblayn V.N. i dr. Reaksii v polimernix sistemax. -M.:Ximiya, 1997.- s.302.

64. Vatts D., Djenkins G. Spektralniy analiz i yego primenenie. -M.: Mir, 1971. -s.244.

65. Mirkamilov T.M., Muhamedgaliev B.A. Osobennosti sinteza

sopolimerov na osnovе p-t-f-ATFFX s akrilonitrilom // Plastmassi. –1999. -№6. -с.14-15.

66. Dj.Oudian. Osnovi ximii polimerov. –M.: Mir,1974. - s.614.

67. Patent SShA №942788 (525/324). Fosfororganicheskie pes-titsidi i fungitsidi na osnovе fosfinov

68. Yerastov O.A. Nikolaev V.N. Funktsionalnozameshennіe fosfini i nekotorie ix proizvodnie. –M.:Ximiya, 1998. -s.253.

69. Arbuzov B.Ye. Peregruppirovki organicheskix soedineniy fosfora. . V kn. «Ximiya i primenenie fosfororganicheskix soedineniy». -M.: Nauka, 1972. - s. 3-12.

70. Arbuzov B.E., Nikonov G.N. Reviews on heteroatom // Chemistry.-1990.-№3. - p.60-141.

71. Nikonov G.N. Ot vnutrimolekularnix vzaimodeystviy do mnogopalubnix molekul // “Priroda” (Rossiya). –1999. - №4.- s.34-36.

72. Fuoss R.M., Strauss U.P. Polyelectrolites. //J.Polymer. Sci. – 1948. -№2. - p. 242-263

73. Kalinina A.I., Motorina N.I. Analiz kondensatsionnix polimero-rov. -M.: Ximiya, 1987. -s.240.

74. Toropseva V.S., Bondarenko A.I. Praktikum po ximii visokomolekularnix soedineniy. – M.: Ximiya, 1971. -s.360.

75. Patent Yaponii. Oгнеzashitniy sostav. №52-42177,kl.24(5) A011, (s09j3/00). 22.10.2002.

76. Patent RU. Oгнеzashitniy sostav. (11) 20001104523 (13) A, C08j 9/14 9/00.27.11.2001.(Singx Nant, Djouns Patrisiya).

77. Katz H.S. Handbook of fire retardants for Polymers. - New York: USA,1999. –r. 164.

78. Gruzdeva Ye. Povyshenie pojarobezопасnosti sovremennix zdaniy. // “Ekologiya i promishlennost Rossii”. –2004. - №10.- s.34-36.

79. Camino G. Recent Developments in fire retardant polymers// World Polymer congress. “IUPAK MACRO-2000”. –Poland, 2000.-r.1198.

80. Mirkamilov T.M., Muhamedgaliev B.A. Vliyanie antipirenov na protsess otverjdeniya i termodestruksiyu mochevinoformaldegidnix smol. //Lakokrasochnie materialy i ix primenenie. –1999. -№7-8.- s.30-31.

81. Patent SShA №5207756 (234/454). Composition of matter for stopping fires, explosions and oxidations materials.

82. Mukmenova N.A., Baxtina G.D. Issledovanie ogneustoychivix fosforsoderjajix sopolimerov // Materiali 4-mejdunar.nauch.-texnich. konferensii "Polimernie materialy ponijennoj goryuchesti". -Volgograd, 2003. - s.54.

83. Xalturinskiy N.A., Berlin A.A., Rudakova T.A. i dr. Mexanizm koksoobrazovaniya pri vvedenii kompleksa dobavok // Materiali 4-Mejdunarod. konferen. -Volgograd, 2003. - s.15-16.

84. Din Ngok Xing. Razrabotka PVX materialov s uluchshennimi texnologicheskimi i ekspluatatsionnimi svoystvami. Avtoref. .. disser.kand.texn.nauk. -M.: MXTI, 2001. -s.17.

85. Kochetkova V.N. Spravochnik ximika. -L.: Ximiya, 1999. - s.384.

86. Paken Dj. Epoksidnie soedineniya i smoli. - M.: Ximiya, 1972.- s.245.

87. Berlin A.A., Xalturinskiy N.A. Fizicheskie aspekty goreniya sinteticheskix polimerov // Tezisy dokl. 4-MNTK «Polimernie materialy ponijennoj goryuchesti». -Volgograd, 2000. -s.9-12.

88. Gefter Ye.Ye. Fosfororganicheskie monomeri i polimeri. -M.: Ximiya, 1962. -s.236.

89. Yefremova G.D. Issledovanie sostava produktov vzaimodeystviya fenildixlorfosfata s gliksidimetakrilatom // Trudi VPI. Ximiya i ximich. texnologiya. -1975. - s.345-348.

90. Usmanov X.U., Sultanov F.X., Sadikov M.M. Sintez i issledovanie aminofosfonatnix O-proizvodnyx selljulozi // Dokl.AN UzSSR. - 1982. -№6. -s.29-31.

91. Usmanov X.U., Sultanov F.X., Sadikov M.M. Sintez aminofosfonatnix dezoksiproizvodnix selljulozi // Dokl.AN UzSSR. - 1982. - №2. - s.32-35.

92. Usmanov X.U., Sultanov F.X., Sadikov M.M. Izuchenie vzaimodeystviya galoiddezoksitsellyulozi s aminofosfitami // Dokl.AN UzSSR. - 1982.- №4, -s.38-40.

93. Gyorgy J., Marosi D. Flame Retarded Polymers systems of controlled interphase // 6-International Symposium on Polymers for Advanced Technologies. Eilat, Israel.2-6 September, 2002j. -Israel. -p.55-56.

94. Leonovich A.A., Xardin A.P., Tujikov O.I. Problemi goreniya polimernix materialov // Tez.dokl. 3- Vsesoyuz.nauchno-texnich. konferen. po goreniiyu. –Volgograd, 1982. - s.160.

95. Foygt N.A. Stabilizatsiya polimerov protiv deystviya sveta i tepla. –M.: Ximiya, 1978. - s.326.

96. Neyman B.A. Starenie i stabilizatsiya polimerov. –M.:Ximiya, 1974. -s.244.

97. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M. Sintez ogne-i termostoykogo polimera // Plastmassi. –1999. -№6. -s.14-15.

98. A.S.SSSR №1659432., BI №24. 1991. Polimernaya kompozitsiya. Muhamedgaliev B.A., Xashimova S.M., Djalilov A.T.

99. Petrina N.A. Vzaimodeystvie aminofosfinov i tretichnix fosfinov (fosfitov) s elektrofilnimi reagentami i antiokislitel'naya aktivnost poluchennix soley. Avtoref. ... diss. kand. xim. nauk.- M.: MGU, 1998. - s.22.

100. Muhamedgaliev B.A. Povishenie atmosferostoykosti i mexanicheskoy prochnosti promishlennix polimerov // Plastmassi. –2004.-№3. -s.42-43.

101. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M. Mexanicheskie svoystva epoksifosfonievix polimerov // Plastmassi. –1999. -№9. –s.31-32.

102. Texnologicheskiiy reglament Tashkentskogo mramornogo zavoda. po proizvodstvu mramornix plit. -Tashkent, 1987. –s.14.

103. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M.,Ayubova I.X. **Primenenie**

104. fosforsoderjashego polimera v lakokrasochnoy promishlennosti // Lakokrasochnie materiali i ix primenenie.-1999.-№6.-s.6.

105. Muhamedgaliev B.A. Vliyanie prirodi antipirena na vodostoykost modifitsirovannix polimerov //Jurn.Plastmassi. –2004. - №7. - s.21.

106. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M.,Ziyodullaev Sh. Issledovanie mexanizma razrusheniya antikorrozionnix kompozitsionnix pokritiy //Lakokrasochnie materiali i ix primenenie. –1999. -№10. - s.26-27.

107. Hansen R. Certification Requirements of Polymer Composite Materials for Civil Aircraft Applications and motor industries // Europolymer Congress. Eindhoven Universite of Technology, July

15-20, 2001j.- The Netherlands,2001. -p.171.

108. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M. Primenenie fosfor-soderjashix polimerov v kachestve prisadki k smazochnim materialam // «Bozor iktisodiyoti sharoitida texnika fanlarini rivojlantirish» mavzusidagi TDTU prof.-ukituvchilarining ilmiy-amaliy anjumani. - Tashkent, 2003. - s.52-54.

109. Sayfutdinov R. Razrabotka texnologii polucheniya drevesno-strujechnix plit i sellulozi iz sellulozosoderjashogo sirya. Avtoref. . ,diss. dokt.tex.nauk. –T.: TashXTI, 1999.- s.49.

110. Berlin A.I., Popova T.V. i dr. Puti snijeniya goryuchesti polimernix materialov // Tezisi dokl. MNTK «Polimernie materialy ponijennoy goryuchesti». -Volgograd, 2000. - s.18-20.

111. Barbotko S.L., Vorobev V.N. Snijenie goryuchesti lakovix kompozitsii // Tezisi dokl. MNTK «Polimernie materialy ponijennoy goryuchesti». -Volgograd, 2000. - s.67-68.

112. Djalalov U., Yuldashev U., Mirzoitov M. Polimer materiallarining yonishida hosil bo‘ladigan gazlarni tahlil qilish. «Yong‘in xavfsizligi» jurnali, № 2, 2010. 34-35 betlar.

113. Mirzoitov M.M., Muhamedgaliev B.A. Yangi polimer antipirenlari «Kimyo fanining zamonaviy muammolari» Respublika ilmiy-texnik konferensiyasi materiallari. Nukus. 2011 yil mart.

114. Yuldashev O.R., Raxmatova D.M., Azimov A.A., Muhamedgaliev B.A. Nanokompozitlarning filtratsiya yonishi. O‘zR FA ma’ruzalari, 2011 yil 4-son, 58-60-betlar.

115. Rustamov U.I., Muhamedgaliev B.A. Noviy format pontonov dlya rezervuarov neftexranilish. Sbornik Mejd. konf. «Nauka i texnologii v neftegazovom dele» g. *Armavir, (Rossiya).09–10 fevralya 2018 g.* S.73-75.

116. U.I.Rustamov, A.Xabibullaev, B.A.Muhamedgaliev. Issledovanie goryuchesti drevesini //«Kimyoviy texnologiya. Nazorat va boshkarish». №1-2, 2018 y.s.22-28.

117. Atashov A.Sh., Rustamov U.I., Muhamedgaliev B.A. Polimerniy ognebiozashitniy sostav dlya modifikatsii drevesini// «Ximicheskaya promishlennost» (Rossiya), №3, 2018 g. S.159-162.

118. Djuraev A.A., Rustamov U.I., Muhamedgaliev B.A. Razrabotka ognezashitnix sostavov na osnove othodov ximicheskoy promishlennosti. Materials of the XVII International Scientific and

Practical Conference. «Resource-reproducing, low-waste and environmental technologies of subsoil development», Respublika Kazakhstan, Aktau: KGUTI im. Sh. Yesenova, 2018, 18-20 sentabrya.

119. Rustamov U.I., Xabibullaev A.J., Muhamedgaliev B.A. Snizhenie pojarov i vzrivov primeneniem effektivnix metodov ulavlivaniya parov nefteproduktov. Materials of the XVII International Scientific and Practical Conference. «Resource-reproducing, low-waste and environmental technologies of subsoil development», Respublika Kazakhstan, Aktau: KGUTI im. Sh. Yesenova, 2018, 18-20 sentabrya.

120. Shatalov E.V., Jurko A.V. O povishenii ognestoykosti tekstilnix materialov s diskretnimi polimernimi pokritiyami // Izvestiya VUZov, seriya “Ximiya i xim. texnologiya” –2002. №5. -s.41-46

121. Popova T.V., Xalturinskiy N.A. i dr. Osobennosti primeneniya polimernix antipirenov. //Tezisy dokl. MNTK «Polimernie materialy ponijennoy goryuchesti». -Volgograd, 2003. -s.32-33.

122. Sabulis U.A., Zeltinsh V.Ya. Trudnovosplamnyaemoe ognезashitnoe pokritie dlya drevesini. // Sb. tezisov dokladov MNTK «Polimernie materialy ponijennoy goryuchesti».- Volgograd, 1998. - s.64-65.

123. Reyti G., Mavrush D. Flame Retarded Polymers systems of controlled interphase. //6-International Symposium on Polymers for Advanced Technologies. Eilat, Israel.2-6 September, 2002j.- Israel.-p.34-37.

124. Woxel D.J., Wilyams R.E. Quantative Evaluation of flame Retardant cotton Finiches by the limiting - Oxygen index Technique.// “Textile reshears Journal”. – 2014.-№3. - p.21-28.

125. Blanshe R., Almiro M. Polymer for Advanced Technologies.-Oxford.: 2017. - p.240.

126. Gerters J, Shin R.C. Fire retardant of Polymer. //The Royal Societe of Chemistry. Cambridge. -2018.- №2. -r.255-257.

127. Grishin D.L., Mihaylichenko A.I. Ispolzovanie kondensirovannix fosfatov ammoniya v ognезashite //Ximicheskaya promishlennost segodnya. –2004. -№8. – s.22-26.

128. Nikolskiy A.D. Issledovanie vliyaniya polifosfatov ammoniya na ognestoykost drevesini // Tezisi dokl. V Mejdunarodnoy konferensii “Polimernie materialy ponijennoy goryuchesti”. -Volgograd, 2014.-s.39.

129. Kovriga A.V. Plastmassi - osnova progressa. Dinamicheskiy rost promyshlennoy otrasli (obzor) // Plastmassi. –2017. - №4.-s.12-15.
130. Kraynov M.S. Ekonomika opytnix proizvodstv, planirovanie zakazov i realizatsii produkcii //Plastmassi. –2014. -№7.- s.52-54.
131. Kerber M.L., Lebedeva Ye.D. Poluchenie, struktura i svoystva modifitsirovannix amorfno-kristallicheskix termoplastov. –L.:Ximiya, 1992. -s.154.
132. Soloveva Ye.N., Kozlova I.I., Mozjuxin V.B. Adgezionnosposobie akrilovie plastizoli dlya drevesini: poluchenie, svoystva i primeneniye // Plastmassi. –2017. -№6. - s.26-29.
133. Kazanskii K.S. New neutral, ionic and reaktive networks based on polymerization ethylen oxide.// World Polymer congress “IUPAK MACRO-2000”. –Poland,2000. –r.1194.
134. Muhamedgaliev B.A. i dr. Fosforsoderjashie polimeri uskoriteli i modifikatori epoksidnix smol.// Plastmassi. –1999.-№9 -s.32-33.
135. Muhamedgaliev B.A. i dr. Modifikatsiya KFMT fosforsoderjashim polimerom i poluchenie na ix osnove ognestoykix plit // Plastmassi. –1999.-№7. -s.21-22.
136. Patent RUzb.5721. Polimernaya kompozitsiya. Mirkamilov T.M., Muhamedgaliev B.A., Turobjonov S.M., Ayubova I.X. opubl. BI2/24.1999g.
137. Svetkov Ye.N., Kabachnik M.I. Sopryajeniye v ryadu trex-valentnogo fosfora. //Uspexi ximii. -1971.-№2. - s.177-221.
138. Mastryukova T.A. Sopryajeniye v sisteme fosfororganicheskix soedineniy. V kn. «Ximiya i primeneniye fosfororganicheskix soedineniy». –M.: Nauka,1972. -s.149-159.
139. Kabachnik M.I. Sopryajeniye v sistemax s tetraedricheskim atomom fosfora. V kn. «Ximiya i primeneniye fosfororganicheskix soedineniy». -M.: Nauka,1972. -s. 30-48.
140. Brown A.S., James D.J. Kinetics study of the meta and adolusion reactions caracterystic of allyl polymerisation.// Canad. J. Chem. -1962.-№4. -s.796-803.
141. Odian Dj., Acker T., The investigation of copolymerisation stiryne with the acrolonitrile. //J. Pol. Sci.-1962.-№7. -r.611-613.
142. Vatts D., Djenkins G. Spektralniy analiz i yego primeneniye. –M.: Mir, 1971. -s.244.

143. Dj.Oudian. Osnovi ximii polimerov. –M.: Mir,1974. - s.614.
144. Patent SShA №942788 (525/324). Fosfororganicheskie pes-titsidi i fungitsidi na osnove fosfinov
145. Yerastov O.A. Nikolaev V.N. Funkcionalnozameshennie fosfini i nekotorie ix proizvodnie. –M.: Ximiya, 1998. -s.253.
146. Arbuzov B.Ye. Peregruppirovki organicheskix soedineniy fosfora. V kn. «Ximiya i primenenie fosfororganicheskix soedi-neniy». -M.: Nauka, 1992. - s. 3-12.
147. Arbuzov B.E., Nikonov G.N. Reviews on heteroatom // Chemistry.-1990.-№3. - p.60-141.
148. Nikonov G.N. Ot vnutrimolekularnix vzaimodeystviy do mnogopalubnix molekul // “Priroda” (Rossiya). –1999. - №4.- s.34-36.
149. Fuoss R.M., Strauss U.P. Polyelectrolites. //J.Polymer. Sci. – 1948. -№2. - p. 242-263
150. Kalinina A.I., Motorina N.I. Analiz kondensatsionnix po-limerov. -M.: Ximiya, 1987. -s.240.
151. Toropseva V.S., Bondarenko A.I. Praktikum po ximii viso-komolekularnix soedineniy. – M.: Ximiya, 1971. -s.360.
152. Patent Yaponii. Oгнеzashitny sostav. №52-42177,kl.24(5) A011, (s09j3/00). 22.10.2002.
153. Patent RU. Oгнеzashitny sostav. (11) 20001104523 (13) A, C08j 9/14 9/00.27.11.2001. (Singx Nant, Djouns Patrisiya).
154. Katz H.S. Handbook of fire retardants for Polymers. - New York: USA,1999. –r. 164.
155. Gruzdeva Ye. Povishenie pojarobezopasnosti sovremennix zdaniy. // “Ekologiya i promishlennost Rossii”. –2004. - №10.- s.34-36.
156. Patent SShA №5207756 (234/454). Compositionsof matter for stopping fires, explosions and oxidations materials.
157. Kochetkova V.N. Spravochnik ximika. –L.: Ximiya, 1999. - s.384.
158. Paken Dj. Epoksidnie soedineniya i smoli. – M.: Ximiya, 1972.- s.245.
159. Foygt N.A. Stabilizatsiya polimerov protiv deystviya sveta i tepla. –M.: Ximiya, 1978. - s.326.
160. Neyman B.A. Starenie i stabilizatsiya polimerov. –M.: Xi-miya, 1974. -s.244.

161. Muhamedgaliev B.A., Mirkamilov T.M. Sintez ogne-i termostoykogo polimera // Plastmassi. –1999. -№6. -s.14-15.
162. Lipatov Yu.S. i dr. Spravochnik po ximii polimerov. -Kiev.: Naukovo dumka, 1971.- s. 534.
163. McEwen W.E. and Pearson S.C. The chemistry of phosphorus. Harper and Row. –London.: 1976. - s.326.
164. Tominson R.N. Phosphorus. ‘Mellors Comprehensive Treatise on inorganic Chemistry. Longman. - London.:1971.-p.438.
165. Atlas spektrov YAMR firmi ‘‘Varian-YP’’.- 1968. –s. 32.
166. Kazisina L.A., Kupletskaia N.B. Primenenie UF-,IK-, YAMR- i Mass-spektroskopii v organicheskoy ximii. –M.:Izdat. MGU, 1979. - s.237.
167. Silversteyn R., Bassler G., Morril T. Spektrometricheskaya identifikatsiya organicheskix soedineniy. –M.:Mir, 1974. - s.341.
168. Brand Dj., Eglinton G. Primenenie spektroskopii v organicheskoy ximii. –M.:Mir, 1967. - s.210.
169. Doroxova Ye.N., Proxorova G.V. Analiticheskaya ximiya. Fiziko-ximicheskie metodi analiza. -M.:Visshaya shkola, 1991.-s.255.
170. Belyavskaya T.A. Xromatografiya organicheskix i neorganicheskix veshstv. -M.:Ximiya, 1986.-s.232.
171. Lipatova T.A., Fedchuk G.S. Praktikum po ximii visokomolekularnix soedineniy. -Kiev.: Naukovo dumka, 1996.-s.239.
172. Fenimor J., Johnson F. The calculation Fire Retardant and Requirements of Polymer materials and Composite Materials // J. Polym.Sciens.-1982.- №4.-r.421-423.
173. Rustamov U.I., Djuraev A.A., Muhamedgaliev B.A. Nekotorie trebovaniya k vboru porodi drevesini dlya stroitelnix konstruksiy// Arxitektura, stroitelstvo, dizayn. №1-2, 2018 g. S. 81-83.
174. Rustamov U.I., Xabibullaev A.J. Djuraev Nekotorie problemi povisheniya ognestoykosti i jarostoykosti betonov// Arxitektura, stroitelstvo, dizayn. №1-2, 2018 g. S.83-86.
175. Nurmamatova R.R.Rustamov U.I.Muhamedgaliev B.A. Innovatsionnoe reshenie problemi tverdyx othodov neftegazovoy promishlennosti. Sbornik 23-y mejd. Nauchno-praktich.konferensii «Innovatsiya-2018». Tashkent 26-27 oktabrya,2018 g.s.265-266.
176. Xasanova M.R., Rustamov U.I., Muhamedgaliev B.A. Kul-

tura bezopasnosti vajniy faktor obespecheniya ustoychivogo razvitiya. Mejd.NTK «Georisk-2018. Moskva, 23-24 oktobra ,2018 g.s.374-379.

177. Rustamov U.I.Atashov A.Sh. Muhamedgaliev B.A.Xabibullaev A.J. Modifikatsiya sinteticheskix i prirodnix polimerov novimi modifikatorami// «Plasticheskie massi» (Rossiya), № 9-10, 2018 g. S.19-22.

178. Rustamov U.I.Atashov A.Sh. Muhamedgaliev B.A. Razrabotka texnologii modifikatsii smoli ED-20// «Ximicheskaya promishlennost» (Rossiya), №4, 2018 g. S.188-193.

179. Rustamov U.I.Atashov A.Sh. Muhamedgaliev B.A. Issledovanie gorenija ognezashishennix drevesnix materialov, modifitsirovannix polimernimi antipirenamimi// «Ximicheskaya promishlennost» (Rossiya), №4, 2018 g. S.205-209.

180. Habibullaev A.J., Rustamov U.I. Mukhamedgaliev B. A. High efficiency of inhibiting combustion for reservoir oil storage tank// Norwegian journal of technical and natural science, №1, 2019.s.33-35.

181. Muhamedgaliev B., Rustamov U.I.,Ziyaeva M.A. Vliyanie novix polimernix antipirenov na goryuchest selljuloznix i netkanevix materialov// «Pojarovzrivobezopasnost»,№3,2019 g. s.64-67.

182. Rustamov U.I., Xabibullaev A.J. Vliyanie prirodni fosfonievix polimerov na goryuchest plastmassovix stroitelnix konstruksii// «Pojarovzrivobezopasnost»,№3,2019 g. s.90-94.

183. Atashov A.Sh.Rustamov U.I. Nekotorie trebovaniya k voboru porodi drevesini dlya stroitelnyx konstruksiy. Materiali II Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii (31 marta 2019 g.). Volume 5: Shemical technology and ecology in the oil and gas industry. Conference bulletin.

184. Atashov A.Sh., Rustamov U.I. Razrabotka ognestoykix polimerov iz otxodov i issledovanie ix svoystv. Materialy II Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii (31 marta 2019 g.). Volume 5: Shemical technology and ecology in the oil and gas industry. Conference bulletin.

185. B.A. Muhamedgaliev, U.I. Rustamov, A.Sh. Atashov Issledovanie osobennostey troynoy sopolimerizatsii monomernoy chetvertichnoy fosfonievoy soli s akrilonitriplom i divinilbenzolom// «Xi-

micheskaya promishlennost», №2, 2019 g. s.86-90.

186. A.Sh. Atashov, X.M. Saburov, U.I. Rustamov Vliyanie nadmolekularnoy i morfologicheskoy struktur sellulozi na yee ognезashitnie xarakteristiki// «Ximicheskaya promishlennost», №2, 2019 g. s.96-104.

187. Muhamedgaliev B.A., Rustamov U.I., Murodov B.Z. Sposobi povisheniya ognestoykosti stroitelnix polimernix materialov// Arxitektura, stroitelstvo, dizayn. №2, 2019 g. S.185-190.

188. Rustamov U.I., Valieva A.R., Muhamedgaliev B.A. Nekotrie trebovaniya k goryuchesti “Yonginga chidamli kurilish materiallarini yaratishning dolzarb muammolari va yechimlari” mavzusi-dagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Toshkent, 28-avgust, 2019 yil.74-79b bet.drevesiny primenyaemoy v stroitelstve.,

189. Rustamov U.I., Yusupov U.T. Sbornik 24-y mejd. Nauchno-praktich. konferensii «Innovatsiya-2019». Tashkent 26-27 oktobra,2019 g.-s.66-67.

190. Rustamov U.I., Yusupov U.T. Sbornik 24-y mejd. Nauchno-praktich. konferensii «Innovatsiya-2019». Tashkent 26-27 oktobra,2019 g.-s.68-69.

191. GOST 18110-72. Trebovaniya proizvodstva drevesno-strujchnix plit. -s. 1-8.

192. GOST 12.1.0440-84. Opređenje kislorodnogo indeksa.-s. 1-6.

193. GOST 30244-90. Opređenje ognestoykosti materialov. -s.1-6.

194. GOST 16363-89. Opređenje gigroskopichnosti materialov.-s.4.

195. GOST 16523-90. Opređenje korroziionnostoykosti materialov.-s.4.

196. GOST 16363-89 Opređenje vodostoykosti materialov.-s.4.

197. Kafarov A.S., Axnazarov S.B. Optimizatsiya ximiko-texnologicheskix protsessov.-M.:Ximiya. 1988 g.-s.340.

198. Rustamov U.I., U.I Yusupov., Muhamedgaliev B.A.,Nekotrie aspekti opredeleniya predelki ognestoykosti stroyitelnoy konstruksii.// «Yong'in-portlash xavfsizligi» №1(4)2020 Toshkent s70-74

MUNDARIJA

MUQADDIMA	3
KIRISH	5
I-BOB. YOG‘OCH QURILISH KONSTRUKSIYALARINING OLOVBARDOSHLIGINI OSHIRISH MUAMMOSINING DOLZARBLIGI	10
1.1. Qurilishda ishlatiladigan yog‘och ashyolari, turlari, xossalari va nuqsonlari.....	10
1.2. Qurilish konstruksiyalarining yonuvchanligini kamaytirish muammosi.....	15
1.3. Yong‘inga chidamli yog‘och-qipiqli plita materiallari ishlab chiqarishning hozirgi holati	20
1.4. Olovdan himoya qiluvchi tarkiblar va ularni qo‘llash texnologiyasi.....	26
II-BOB. ISHLATILGAN MATERIALLAR VA TADQIQOT USULLARI	27
2.1. Qo‘llanilgan xom ashyo, modda va materiallar.....	27
2.2. Tajribalarni o‘tkazish usullari	27
2.3. Olovdan himoya qilish tarkiblarni sinash usullari	36
III-BOB. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI	39
3.1. Sintez qilingan olovdan himoya qiluvchi tarkiblarning olovbardoshlik xususiyatlarini o‘rganish	39
3.2. Olovdan himoya qiluvchi tarkibning yog‘och tarkibiy qismlari bilan o‘zaro ta‘sirini o‘rganish.....	45
3.3. Olovdan himoyalangan yog‘och qurilish konstruksiyalarining yonish mexanizmini tadqiqot qilish.....	51
IV-BOB. OLOVBARDOSH YOG‘OCH-QIPIQLI PLITA MATERIALLARINING OLISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQUISH	56
4.1. Ishlab chiqarish jarayonining optimal parametrlarini va olovbardosh yog‘och-qipiqli materiallarining xususiyatlarini o‘rganish	56
4.2. Yong‘inga chidamli yog‘och-qipiqli plitalarini olish texnologik jarayonini ishlab chiqish	66

4.3. Yog‘och va yog‘och-qipikli plitalarining yonishini matematik modellashtirish.....	68
4.4. Yong‘ingacha chidamli yog‘och-qipikli plitalardan foydalanishni ekologik xavfsizligini o‘rganish.....	79
4.5. Yonuvchanligi past bo‘lgan yog‘och-qipikli plitalarini ishlab chiqarish texnologik jarayonining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari	82
Xulosa	86
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati	88



Muharrir: X. Tahirov
Texnik muharrir: T. Raxmatullayev
Musahhah: N. Ismatova
Sahifalovchi: A. Muhammad

Nashr. lits № 2244. 25.08.2020 y.
Bosishga ruxsat etildi 28.10.2021 y.
Bichimi 60x84 ¹/₁₆. Ofset qog‘ozi. “Times New Roman”
garniturasini. Hisob-nashr tabog‘i. 5,5.
Adadi 100 dona. Buyurtma № 70.

«MALIK PRINT CO» MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent viloyati., Chirchiq shahri, Amir Temur ko‘chasi.