

**TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.03/30.12.2019.T.04.01. RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

ALIYEV SUNNATULLA SALIMDJANOVICH

**MEBEL SANOATI CHIQINDILARI HAMDA BIRLAMCHI
VA IKKILAMCHI POLIVINILKLORID (PVX) ASOSIDA
PROFIL-POGONAJ BUYUMLARI OLIH UCHUN KOMPOZITSIYA VA
ULARNI OLIH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH**

02.00.14 - Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent - 2024

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Aliyev Sunnatulla Salimdjanovich

Mebel sanoati chiqindilari va birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid (PVX) asosida profil - pogonaj buyumlari olish uchun kompozitsiya va ularni olish texnologiyasini ishlab chiqish3

Алиев Суннатулла Салимджанович

Разработка композиции и технологии производства профилно - погонажных изделий на основе отходов мебельного производства и первичного и вторичного поливинилхлорида (ПВХ) 21

Aliev Sunnatulla Salimdjanovich

Development of the composition and production technology of molded products based on furniture production waste and primary and secondary polyvinyl chloride (PVC) 41

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Spisok o'publikovannых rabot
List of published works.....44

ALIYEV SUNNATULLA SALIMDJANOVICH

**MEBEL SANOATI CHIQINDILARI HAMDA BIRLAMCHI
VA IKKILAMCHI POLIVINILKLORID (PVC) ASOSIDA
PROFIL-POGONAJ BUYUMLARI OLIH UCHUN KOMPOZITSIYA VA
ULARNI OLIH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH**

02.00.14 -Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.2.PhD/T2769 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent kimyo-texnologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezюме)) Ilmiy Kengash veb-sahifasi (www.ik-kimyo.nuu.uz) hamda «Ziyonet» axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Egamberdiyev Elmurod Abduqodirovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Adilov Ravshan Irkinovich
texnika fanlari doktori, professor

Abd Nodira Soyibjonovna
texnika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Farg'ona politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent kimyo-texnologiya instituti huzuridagi DSs.03/30.12.2019.Y.04/01 raqamli ilmiy kengashning 2024 yil «19» 04 soat 11⁰⁰ daqiqa majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100011, Toshkent shahar Shayxontohur tumani, A. Navoiy ko'chasi, 32-uy. Tel: (99871) 244-79-20), faks (99871) 2447917, e-mail: info@ikti.uz. Toshkent kimyo-texnologiya instituti (Ma'muriy binosi, 2-qavat, anjumanlar zali)

Dissertatsiya bilan Toshkent kimyo-texnologiya institutining Axborot resurs markazida tanishish mumkin (274 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100011, Toshkent shahar Shayxontohur tumani, A. Navoiy ko'chasi, 32-uy. Tel: (99871-244-79-20).

Dissertatsiya avtoreferenti 2024 yil «14» 03 kuni tarqatildi.
(2024 yil yil «14» 03 daqiqa № 414 raqamli reestr bayonotmasi).




S.M. Turabjonov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash raisi, i.f.d., professor, akademik


X.I. Qodirov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash kotibi i.f.d., professor


G.H. Ramonberdiyev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qushidagi ilmiy seminar raiisi
k.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda o‘simliklardan hosil bo‘ladigan arzon va ekologik toza chiqindilar asosida qurilish materiallari ishlab chiqarishga alohida e‘tibor qaratilmoqda, chunki ekologik talablar qattiqlashib borayotgan bir davrda zaharli bog‘lovchilar bilan olingan yog‘och qirindili plitalardan foydalanish cheklanib bormoqda. Ularni o‘rmini esa yog‘och-polimer kompozitlar muvaffaqiyatli egallamoqda. Mahalliy terak yog‘ochi chiqindilari asosida yog‘och-polimer kompozitsion materiallarni tayyorlashning samarador usulini qo‘llash, yuqori zichlikdagi hamda quyosh nuriga chidamli bo‘lgan materiallar ishlab chiqarishning texnologiyasi yaratish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Shu bilan birga yog‘och-polimer kompozitsion materiallarining fizik-mexanik, termik xususiyatlarining yuqoriligi, past haroratga va ultrabinafsha nurlar ta‘siriga chidamliligi tufayli ularni sanoat miqyosida ishlab chiqarish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda yog‘och buyumlar ishlab chiqarish sanoati chiqindilari hamda polivinilxlorid asosida yog‘och-polimer kompozitsion materiallar olishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada mebel sanoati chiqindilari asosida yuqori sifatga ega bo‘lgan profil-pogonaj buyumlar yaratish, issiqlik va namlikka chidamlilik xossalari yaxshilash uchun birlamchi va ikkilamchi polivinilxloriddan foydalanib, yog‘och-polimer kompozitsion materiallar retsepturalarini tayyorlash hamda yuqori deformatsion mustahkamlikka ega bo‘lgan materiallar olish texnologiyasini ishlab chiqarishga alohida e‘tibor berilmoqda.

Bugungi kunda Respublikamizda mebel va yog‘ochsozlik korxonalarini modernizatsiya qilish, raqobatbardosh mahsulotlar turlari va hajmini kengaytirish, mahalliy xom-ashyolar asosida yog‘och-polimer kompozitsion materiallar ishlab chiqarish tarmog‘ida innovatsion texnologiyalarni keng joriy etishga yo‘naltirilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlarga katta e‘tibor berilmoqda. Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida «Sanoat tarmoqlarida yo‘qotishlarni kamaytirish va resurslarni ishlatish samaradorligini oshirish, mehnat unumdorligini oshirish dasturlarini keng joriy qilish, sanoatni sifat jihatdan yangi bosqichga ko‘tarish»¹ bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada mebel sanoati chiqindilaridan samarali yog‘och-polimer kompozitsion materiallar olish, ular asosida yuqori termik, kimyoviy va biologik barqaror, yuqori zichlikka ega bo‘lgan, namga chidamli profil-pogonaj buyumlari tarkibini yaratish va ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirishga qaratilgan tadqiqotlar alohida ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28-yanvardagi PF-60-sonli «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi, 2019 yil 23-maydagi PQ-4335-sonli «Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi, 2020 yil 6-oktyabrdagi PQ-4850-sonli «O‘zbekiston respublikasida o‘rmon xo‘jaligi tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»gi, 2021 yil 21-iyundagi PQ-5155-sonli «Respublika hududlarida mebelsozlik sanoatini

¹O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» gi farmoni

rivojlantirishga qaratilgan chora-tadbirlar to'g'risida»gi, 2021 yil 19 fevraldagi 84-sonli «Yog'ochsozlik sanoati xom ashyo bazasini mustaxkamlash va sohani yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi farmon va qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy xujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining VII. «Kimyo texnologiyalari va nanotexnologiyalari» ustuvor yo'nalishlariga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Mebel sanoati chiqindilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid asosida profil-pogonaj buyumlarini ishlab chiqarish uchun kompozitsiya va ularni olish texnologiyasini ishlab chiqish hamda olingan materiallarni xossalarni aniqlash bo'yicha Ulrich Hirn, W.W.Sampson, Stephan Kleemann, Heinz Ziegler, Said Abubakr, Raja Aravamuthan, Dewei Qi, Alexandra Pekarovicova, Paul Fleming (Dan), Andrew Kline, Dharm Dutt, Surendra P Singh, Chhaya Sharma, I.V. Petryanov, N.A. Fukus, N.D. Rozen, A.A. Kirsh, I.B.Stechkin, I.Glyuxova, S.N.Ivanov, G.M.Gorskiy, S.A.Puzirev, B.P.Erixova, G.I. Chijov, S.S. Nigmatov, F.A. Magrupov, M.G. Alimuhamedov, Y.M. Mahsudov, R.I. Adilov, V.S. Karimov X.X. To'raev, R.A. Xabibullayev, I.M. Alimov va boshqalar ilmiy-tadqiqot ishlari olib borishgan.

Ular tomonidan yog'och-polimer kompozitsion materiallar va matritsa tarkibiga qo'shiladigan kimyoviy moddalarni sintez qilish, uning xossalarni o'rganish hamda ular asosida qurilish, mebel va yog'ochsozlik sanoatida keng qo'llaniladigan materiallar olish texnologiyalarini takomillashtirish tavsiya etilgan.

Olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlari natijasida yog'och-polimer kompozitsion materiallar ishlab chiqarish texnologiyalari, yangi turdagi kompozitsion materiallar, import o'rnini bosuvchi va sanoatda maqsadli foydalanish imkonini beradigan materiallar yaratish tavsiya etilgan. Shunday bo'lsada yuqori termik, kimyoviy va biologik barqaror, yuqori zichlikka ega bo'lgan, namlikka chidamli, issiqlikka barqaror bo'lgan yog'och-polimer kompozitsion matariallar ishlab chiqarish samaradorligi pastligicha qolmoqda.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent kimyo-texnologiya instituti ilmiy-tadqiqot ishlar rejasining A-OT-2021-21 «Minerallashgan quvur, fitting, panel va pol qoplamalari ishlab chiqarishning innovatsion texnologiyasini yaratish» (2021-2023 yy.) mavzusidagi amaliy loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi respublikamizdagi mebel sanoati chiqindilari, terak yog'ochi va birlamchi, ikkilamchi polivinilxlorid asosida fizik-mexanik, ekspluatatsion xususiyatlari yuqori bo'lgan profil-pogonaj buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasini yaratishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

kompozitsiya tarkibiga qo'shiladigan xom ashyolarning fizik-kimyoviy xossalarni aniqlash;

polivinilxlorid va terak yog'ochi chiqindisi hamda turli qo'shimchalar asosida retseptura ishlab chiqildi va ularning ekspluatatsion xossalarini aniqlash;

yog'och-polimer kompozit materiallari tarkibidagi ingradientlar orasidagi bog'larning tabiati va xarakterini, shuningdek, yog'och-polimer kompozit materiallarning strukturasi tadqiq qilish;

mahalliy yog'och chiqindilaridan olingan yog'och-polimer materiallarning deformatsion- mustahkamligini aniqlash;

bir va ko'p qatlamli yuqori samarali yog'och-polimer kompozitsion materiallarni tayyorlash retsepturasi aniqlangan va tarkib nisbatlarining issiqlikdan himoyalash va namlikka chidamlilik xossalariga bog'liqligini tadqiq qilish;

mahalliy yog'och chiqindilari asosida mebel ishlab chiqarish va qurilish sanoati uchun yuqori fizik-mexanik xususiyatlariga ega bo'lgan yog'och-polimer kompozitsion materiallar olish texnologik jarayonlarini tadqiq qilish.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid, mebel sanoatida keng qo'llaniladigan o'rtacha zichlikdagi yog'och tolali plitalar (MDF), yog'och qirindili plitalar (DStP) chiqindilari, mahalliy terak yog'ochi uni, to'ldiruvchilar, stabilizatorlar olingan.

Tadqiqotning predmetini dastlabki xom-ashyo, organik polimerlar va yog'och chiqindilari asosida olingan yog'och-polimer kompozitsion materiallar olish usullari hamda olingan tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishida fizik-kimyoviy tahlillar, IQ, elektron-mikroskopik usullar, mass-xromotografiya, bulardan tashqari fizik-mexanik, texnologik va ekspluatatsion xususiyatlarini aniqlashda standartlashtirilgan sinov uslublaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiliklari quyidagilardan iborat:

kompozitsiya tarkibidagi polivinilxlorid va to'ldiruvchilarning kimyoviy xossalari hamda ularning kompozit materiallar fizik-mexanik xususiyatlariga ta'siri isbotlangan;

polivinilxlorid, terak yog'ochi chiqindisi hamda turli organik qo'shimchalar asosida retseptura ishlab chiqildi va ular asosida olingan profil-pogonaj buyumlarining ekspluatatsion xossalari aniqlangan;

yog'och-polimer kompozitsion materiallarning strukturasi va deformatsion mustahkamligi, bog'lovchilar orasidagi bog'larning tabiati hamda xususiyati bilan bog'liqligi isbotlangan;

bir va ko'p qatlamli yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan yog'och-polimer kompozitsion materiallar tarkib nisbatlarining issiqlikka barqarorligini va namlikka chidamlilik xossalariga bog'liqligi isbotlangan;

mahalliy yog'och chiqindilari asosida mebel ishlab chiqarish va qurilish sanoati uchun yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgan yog'och-polimer kompozitsion materiallar olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

mahalliy terak yog'ochi chiqindilari asosida yog'och-polimer kompozitsion materiallarni tayyorlashning yuqori unumdor usulini qo'llashni ta'minlaydigan yuqori

zichlikdagi hamda quyosh nuriga chidamli bo'lgan materiallar ishlab chiqarishning texnologiyasi yaratilgan;

bir va ko'p qatlamli yog'och-polimer kompozitsion materiallarni tayyorlash retsepturasi va texnologik jarayon algoritmi aniqlangan;

mahalliy xom ashyolardan tayyorlangan yog'och-polimer kompozitsion, namga chidamli va issiqlikka bardoshli materiallar olishning innovatsion texnologiyasi yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi tahlilda zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot uslublari, bir va ko'p qatlamli yuqori samaradorlikka ega yog'och-polimer kompozitsion materiallarni tayyorlash retsepturasi va texnologiyalarini sanoatga joriy qilinishi va ishlab chiqarilishi bilan asoslangandir.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati turli yog'och chiqindilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxloriddan olingan yog'och-polimer kompozitsion materiallarining fizik-kimyoviy va strukturaviy xossalari, kompozitsiya tarkibiga kiritilayotgan mahsulotlar sifat ko'rsatkichlari o'rtasida bog'liqlikning ilmiy asosi yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Respublikada mavjud mahalliy xomashyolar asosida yog'och-polimer kompozitsion materiallar olish, olingan materiallarni mebel ishlab chiqarish sanoatida asosiy xomashyo ya'ni yog'och qirindili (DStP), o'rtacha zichlikdagi yog'och tolali (MDF) plitalar o'rnini bosuvchi listsimon asosiy homashyo hamda qurilish sohasida binolarni tashqi fasad qismlari uchun dekorativ material, hovli terassalariga taxtasimon panel va qurilish jarayonida beton-fundamentlar uchun opalubka (qolip) buyumlari sifatida foydalanishni tavsiya etishdan iborat.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Mebel ishlab chiqarish sanoati chiqindilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid (PVX) asosida profil-pogonaj buyumlarni qo'llash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

yog'och-polimer kompozitsion materiallari tayyorlash retsepturasi va texnologiyasi «WOODWIN» M.Ch.J.da amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Mebel va yog'ochsozlik sanoati (MEYOS) uyushmasining 2023 yil 20 apreldagi 15-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, optimal retsept asosida listsimon yog'och-polimer kompozitsion materiallari ishlab chiqarish imkonini bergan;

mebel ishlab chiqarish sanoatida ishlatiladigan o'rtacha zichlikdagi yog'och tolali plitalar (MDF), mahalliy terak yog'ochi to'ldiruvchilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid (PVX) asosidagi tayyorlangan retseptura bo'yicha materiallar texnologiyasi «XAMKOR-R» M.CH.J.da amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Mebel va yog'ochsozlik sanoati (MEYOS) uyushmasining 2023 yil 20 apreldagi 15-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, ekspluatatsion va fizik-mexanik xossalari yuqori bo'lgan, ekologik toza yog'och-polimer kompozitsion materiallari olinib, xorijdan import qilib olib kelinayotgan yog'och-polimer kompozitsion materiallari o'rnini bosa oladigan materiallar ishlab chiqarish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari ma'ruza ko'rinishida 4 ta halqaro va 9 ta respublika ilmiy-texnik anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarini e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 14 ta ilmiy ish chop etilgan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari (PhD) asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta ilmiy maqola, jumladan 4 ta respublika va 1 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 114 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'ekti va predmetlari tavsiflangan, O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **«Mebel sanoati chiqindilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid asosida olingan kompozitsion materiallar va ularni qo'llanilish sohalari»** deb nomlangan **birinchi** bobida mavzu bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning natijalari, xorijiy va mahalliy adabiyotlarning tahlili batafsil bayon etilgan. Ma'lumotlar umumlashtirilgan va ilmiy tahlil qilingan. Turli sanoat chiqindilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid asosida kompozitsion materiallar olingan va ularning xossalari hamda ishlatilish sohalari tadqiqotchilar tomonidan keng o'rganilgan. Mebel sanoati chiqindilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid asosida maxsus xossalarga ega bo'lgan kompozitsion materiallar olish va texnologiyasi bo'yicha yetarlicha o'rganilmaganligi keltirib o'tilgan. Ilmiy adabiyotlardagi manbalar asosidagi xulosalardan kelib chiqib, dissertatsiya ishining dolzarbligi va zarurati, maqsadi va vazifalari belgilab olingan.

Dissertatsiyaning **«Olinadigan mahsulotlar hamda ingradientlarning fizik-kimyoviy va texnologik xossalarini o'rganish usullari»** deb nomlangan **ikkinchi** bobida tadqiqotni olib borish uchun zarur bo'lgan asosiy xom-ashyolar, kimyoviy reagentlarning fizik-kimyoviy xossalari, olinish usullari, olingan profil-pogonaj buyumlari va ularning xossalarini o'rganish metodikalari keltirilgan.

Dissertatsiyaning **«Mebel sanoati chiqindilari hamda birlamchi va ikkilamchi polivinilxlorid (PVX) asosida profil-pogonaj buyumlari olish»** deb nomlangan **uchinchi** bobida PVX va yog'och kompozitsiyasi retsepturasi ishlab chiqildi va uning ko'rsatgichlari aniqlandi (1-jadval). O'rganish natijasida shu aniqlandiki, yog'och uni va mel (CaCO_3)ni miqdori kamayishi bilan issiqbardoshliligi va suv shimuvchanligi ko'rsatgichi 127 dan 95 °C gacha va 1,4 dan 1,2% mos ravishda kamayishi ma'lum bo'ldi.

1-jadval

PVX asosida yog‘och polimer kompozitsiya retsepturasi

Komponentlar	1	2	3	4	Xitoy namunasi
Retseptura, mass. kg					
Polivinilxlorid PVX SG8	40	50	60	63	30-60
Yog‘och chiqindisi	15	10	10	11	40-70
Mel (CaCO ₃) S _{ud} ≥250 m ² /kg	45	40	30	26	40-60
Polietilen vosk	0,55	0,5	0,45	0,35	0,4-0,6
Ko‘pirtiruvchi agent	0,55	0,65	1	0,75	0,8-1,1
Termostabilizator	4,5	4,0	4,5	6	4-8
Modifikator	8	7	6	8	2-10
Metakril kislotasi	2,5	2,2	2,3	3	2,5-3
Stearin kislotasi	0,5	0,3	0,4	0,6	0,1-1,0
Plastifikator(dioktilftalat)					0,55-1,2
Rux sulfat					1-1,5
Dioksid titan (pigment)					0,85-1
Ekspluatatsion xossalari					
Issiqlik bardoshliligi, 180 °C, min	125	103	110	97	61-99
Suv shimuvchanligi, 24 soatda, %	1,4	1,35	1,2	0,85	0,8-2,4
Zarbiy qovushqoqligi, kDj/m ²	17,5	16,6	17,2	17,8	13,7-15,8

Shu asosida dastlab «XAMKOR-R» M.CH.J. korxonasi sinov namunasi olindi (1-rasm) va ular quyidagi ko‘rsatgichlari 2-jadvalda keltirilgan.



1-rasm. PVX va yog‘och chiqindisi asosida yog‘och polimer kompozitsion materialning tajriba namunasi

Dastlabki tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, biz ishlab chiqqan retseptura asosida olish jarayonida ayrim holatda kompozitsiyani ko‘pirishi kuzatildi, bu jarayon mahsulot sifatiga ta‘sir ko‘rsatishi ma‘lum bo‘ldi.

2 - jadval

Yog‘och polimer kompozitsiyalarni fizik-mexanik xossalari

Ko‘rsatgichlar	Namuna №1	Namuna №2	Namuna №3	Xitoy YoPKM
Namuna og‘irligi, g	165±5	165±5	135±10	140-165

2 – jadval davomi				
Qalinligi, mm kamida	4-6	14-16	14-16	16
Zichlik, kg/m ³	965	1050	1100	950-1100
Egilishdagi mustaxkamlik, MPa	48,8	52,7	45,6	45-52
GOST 15139-69 bo'yicha zichligi, kg/m ³	965	1050	1100	750

Shu bilan birga PVX asosida qovurg'ali mustahkam maxsulot ishlab chiqarishda to'ldiruvchi va termostabilizatorlar miqdori katta ahamiyatga ega. Retsepturani o'zgartirayotganda shularga ham e'tibor berildi.

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, YoPKM olishda birlamchi PVXdan ikkilamchi PVXni qo'llanilishi bir muncha samaraliroq hamda fizik-mexanik ko'rsatkichlari nisbatan yuqori bo'lgan mahsulot olishga olib keldi. Ammo bu texnologiyada yuqoridagi ishlab chiqarish texnologiyasiga qaraganda asosan ekstruder zonalaridagi va aralashtirish jarayonidagi harorat rejimlari o'zgartirish orqali erishildi. Tadqiqotlar natijasi dastlab standart retsepturani ishlab chiqib sifatli PVX asosida yog'och polimer kompozitsion material olishga erishildi. Ammo O'zbekistonda hozirgi kunda asosan terak yog'ochi va yog'och tolali va yog'och qirindili plitalari (MDF, DStP) chiqindilari juda ko'pdir (taxminan jami 20+30 ming tonnadan ortiq, ikkalasiniki). Bu esa shu manbaa asosida yangi retsepturani ishlab chiqishga turtki bo'ldi.

Yog'och-polimer kompozitsion materiallarini cho'zilishga bo'lgan mustahkamligini GOST 11262-2017 metodikasi bo'yicha olib borildi. Buning uchun namunalarni GOST 26277 bo'yicha tayyorlab olindi. Ya'ni o'lchamlari 120×4×15 mm. Undan tashqari jihozning tortadigan zajimlari tezligi ham me'yor bo'yicha (0,5) % qilib belgilandi. Namunalarni sinovga tayyorlashda GOST 12423-66 bo'yicha 16 soat atmosfera sharoitida konditsirlandi. Sinalganda olingan natijalarni quyidagi formulaga qo'yib hisoblab, cho'zilishga bo'lgan mustahkamlikni hisobladik va 3-jadvalda ifodaladik.

3-jadval

Yangi retseptura asosida yog'och-polimer kompozitsion materiallarining cho'zilishga bo'lgan mustahkamligini sinash natijalari tahlili

Namunalar		Cho'zilishdagi mustahkamlik, MPa	Maksimal cho'zilish, mm	Cho'zilishda o'rtacha mustahkamlik, MPa
Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (3,9%)	a	2,7	2,03	3,008
	b	3,8	2,88	
	c	4,020	1,98	
Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (5,45%)	a	3,7	3,03	4,908
	b	4,8	2,08	
	c	5,016	1,83	
Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (7,89%)	a	6,63	2,326	6,11
	b	7,25	2,513	
	c	4,45	1,529	

3-jadval davomi				
Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (10,5%)	a	8,15	2,995	6,925
	b	6,36	3,356	
	c	6,26	2,558	
Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (13%)	a	12,06	4,185	12,097
	b	10,2	3,747	
	c	14,03	4,101	

3-jadvalda keltirilgan natijalardan ko'rishimiz mumkinki, kompozitsiya uchun asos qilib olingan retseptda yog'och to'ldiruvchisini massa ulushini oshirish cho'zilishga bo'lgan mustahkamlikni ortishiga olib keldi.

Yog'och-polimer kompozitsion materiallarini egilishga bo'lgan mustahkamligini sinash uchun namunalarni GOST 4648-71 bo'yicha 80×10×5 mm o'lchamlarda kesib tayyorlanib olindi. Bu parametr sinashda ham deformatsiya uchun ta'sir qilinadigan kuch tezligi (1,0±0,5)% qilib belgilab olindi. Namunalar GOST 12423-66 ga binoan 16 soat atmosfera sharoitida konditsirlandi. Sinashdan olingan natijalarni 4-jadvalda umumlashtirilib ifodalandi.

4 - jadval

Yangi retseptura asosida yog'och-polimer kompozitsion materiallarining egilishga bo'lgan mustahkamligini sinash natijalari tahlili

№	Namunalar		Egilishdagi mustahkamlik, MPa	Maksimal egilish, mm	Egilishda o'rtacha mustahkamlik, MPa
1	Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (3,9%)	a	2,17	2,13	4,108
		b	3,08	2,08	
		c	4,21	1,98	
2	Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (5,45%)	a	7,82	1,845	6,273
		b	5,16	0,985	
		c	5,84	1,839	
3	Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (7,89%)	a	7,62	2,966	7,586
		b	6,84	3,241	
		c	8,3	3,623	
4	Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (10,5%)	a	8,74	1,871	8,406
		b	8,38	2,379	
		c	8,1	2,325	
5	Kompozitsiya tarkibidagi yog'och miqdori (13%)	a	10,3	6,324	12,513
		b	13,4	5,669	
		c	13,84	4,942	

4-jadvalda keltirilgan natijalardan ko'rishimiz mumkin, yog'och to'ldiruvchisi massa ulushi oshirilganda egilishga bo'lgan mustahkamlik sezilarli darajada oshdi.

Yog'och-polimer kompozitsion materiallarini siqilishga sinash. Buning uchun namunalarni GOST 4651-82 bo'yicha tayyorlanib olindi. O'lchamlari qalinligi 5-6 mm, balandligi 50 mm, zajimlar orasidagi masofa 20-25 mm. Namunalar sinashdan

avval GOST 12423–66 ga binoan atmosfera sharoitida 16 soat konditsirlanadi. Bosim siqish tezligi ($1,0 \pm 0,5$ %) minutiga. Namunalar o‘lchamiga nisbatan GOST bo‘yicha 0,5% ya’ni 0,22 mm tezlikda deformatsiyaga uchraguncha davom ettirildi. Natijalarni 5-jadvalda ifodaladik.

5 - jadval

Yog‘och-polimer kompozitsion materiallarini siqilishga bo‘lgan chidamliligi natijalari

Namunalar		Siqilishdagi mustahkamlik, MPa	Maksimal siqilish, mm	Siqilishda o‘rtacha mustahkamlik, MPa
Kompozitsiya tarkibidagi yog‘och miqdori (3,9%)	a	7,94	3	7,046
	b	7,21	3,236	
	c	5,99	2,997	
Kompozitsiya tarkibidagi yog‘och miqdori (5,45%)	a	10,41	1,609	9,716
	b	9,10	1,618	
	c	9,64	1,772	
Kompozitsiya tarkibidagi yog‘och miqdori (7,89%)	a	10,87	1,373	9,993
	b	10,62	1,502	
	c	8,49	1,284	
Kompozitsiya tarkibidagi yog‘och miqdori (10,5%)	a	11,29	1,345	11,993
	b	12,52	1,638	
	c	12,17	1,444	
Kompozitsiya tarkibidagi yog‘och miqdori (13%)	a	12,62	1,130	13,04
	b	13,48	1,080	
	c	13,02	1,980	

5-jadvaldagi natijalardan ko‘rishimiz mumkinki, namunalarni siqilishga bo‘lgan mustahkamlikga sinalganda yog‘och to‘ldiruvchisini miqdorini oshishi bu erda xam o‘z ijobiy natijasini ko‘rsatdi.

Yog‘och-polimer kompozitsion materiallarini zichligini GOST 15139-69 meyyorlari bo‘yicha sinash amalga oshirildi. Bunda namunalarni gidrostatik tortish usuli orqali aniqlandi.

6 - jadval

Yog‘och-polimer kompozitsion materiallarini zichligi gidrostatik tortish usuli orqali topilgan natijalar tahlili

Parametrlar	Kompozitsiya tarkibidagi yog‘och miqdori,%				
	3,9	5,45	7,89	10,5	13
Namunalarni massasi, g	a) 11,89 b) 13,41 c) 13,61	a) 13,89 b) 14,41 c) 14,61	a) 14,22 b) 13,85 c) 13,89	a) 12,89 b) 13,08 c) 13,65	a) 9,68 b) 10,51 c) 8,81
Suvga botirilgandagi massasi, g	a) 515,65 b) 517,05 c) 516,66	a) 519,65 b) 522,05 c) 521,66	a) 522,45 b) 522,31 c) 522,66	a) 522,05 b) 522,49 c) 523,44	a) 520,46 b) 521,73 c) 520,36

6 – jadval davomi					
Hisoblangan zichligi, gr/sm ³	a) 160,55 b) 128,54 c) 135,48	a) 165,55 b) 133,54 c) 140,48	a) 127,07 b) 125,35 c) 121,84	a) 119,46 b) 116,47 c) 112,06	a) 105,21 b) 100,38 c) 96,81

Olingan natijalarni quyidagi formulaga qo‘yib, jadvalning 3-qatorida ifodaladik.

$$\rho = \frac{m_{\text{namuna}}}{m_{\text{suvg'a botirilganda}} - m_{\text{stakan suv bilan}}} * 100; (4)$$

Hajm bo‘yicha namunalarni zichliklarini hisoblab chiqish - bu zichliklarni hisoblashni eng sodda va ananaviy usuli hisoblanadi. Buning uchun avval namunalarni uch tomonlama o‘lchamlari shtangelserkul yordamida va massasi laboratoriya tarozi yordamida o‘lchab olindi, va quyidagi formulaga qo‘yib, jadvalda umumlashtirilib ifodalandi.

$$\rho = \frac{m_{\text{namuna}}}{a * b * v} * 1000 ; (5)$$

bu erda, $a * b * v$ - namunalarning uch tomonlarining o‘lchamlari;

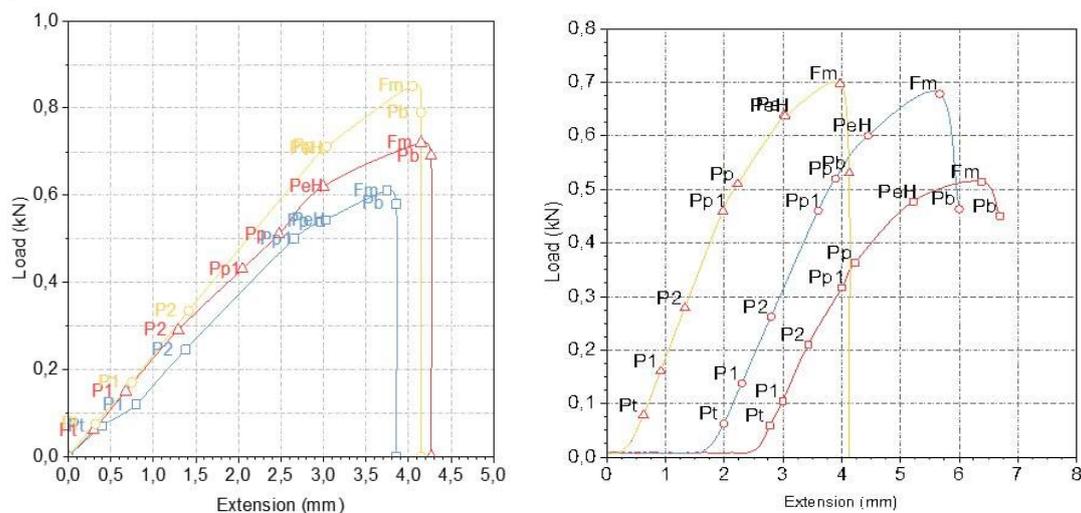
7-jadval

Yog‘och-polimer kompozitsion materiallarini zichligi hajmiy hisoblash usuli orqali topilgan natijalar tahlili

Parametrlar	Kompozitsiya tarkibidagi yog‘och miqdori,%				
	3,9	5,45	7,89	10,5	13
Namunalarni massasi, gr	a) 12,89 v) 13,41 s) 13,61	a) 13,89 v) 14,41 s) 14,61	a) 14,22 v) 13,85 s) 13,89	a) 12,89 v) 13,08 s) 13,65	a) 9,68 v) 10,51 s) 8,81
Uch tomonlama olingan o‘lchamlari, mm	a) 50×20×10 v) 50×20×9 s) 50×21×11	a) 50×20×10 v) 51×20×9 s) 50×21×11	a) 51×20×11 v) 50×20×11 s) 50×20×10	a) 50×20×10 v) 50×20×10 s) 50×21×10	a) 51×20×11 v) 49×21×11 s) 50×20×10
Hisoblangan zichligi, kg/m ³	a) 133,9 v) 154 s) 121,4	a) 138,9 v) 156 s) 126,4	a) 126,7 v) 125,9 s) 138,9	a) 128,9 v) 130,8 s) 130	a) 86,2 v) 92,8 s) 88,1
O‘rtacha zichlik, kg/m ³	1364	1404	1305	1299	890

Dissertatsiyaning «**Mebel sanoati chiqindilari hamda mahalliy polimerlar asosida profil-pogonaj kompozitsion materiallarni qo‘llanilish sohalarini o‘rganish**» deb nomlangan to‘rtinchi bobida mahalliy xom-ashyolar asosida profil- pogonaj materiallar olish va ularning shakllantirish jarayoniga kompozitsiya tarkibidagi yog‘och to‘ldiruvchisining kompozitsiyaning fizik-mexanik xossalariga ta’siri, olingan kompozitsion materialning absorbsiyalanish, cho‘zilishga bo‘lgan,

egilishga bo'lgan xossalari bo'yicha tadqiqotlar natijalari hamda ularning tahlili keltirilgan.



2-rasm. Kompozitsion materialning cho'zilish va egilishga bo'lgan mustaxkamligiga kompozitsiya tarkibini ta'siri

2-rasmda keltirilgan natijalardan ko'rishimiz mumkinki, yog'och to'ldiruvchisi massa ulushi oshirilganda egilishga bo'lgan mustaxkamlik sezilarli darajada oshdi.

Terak yog'ochi uni asosidagi kompozitsiya retsepturasi tarkibida terak yog'ochi miqdorini 5,45 dan 12,95 ga oshirilganda suv yutilish ko'rsatgichi ortishi, egilishga bo'lgan mustahkamlik, siqilishga bo'lgan mustaxkamligi 4,9 dan 12,09 MPa gacha va 6,2 dan 12,5 MPa gacha ortganligini kuzatishimiz mumkin. Ayniqsa egilishga bo'lgan mustahkamligi yuqori ko'rsatgichga ega ekanligi namayon bo'ldi.

Yog'och to'ldiruvchi sifatida yog'och tolali plita (MDF)sining chiqinidisi qo'llanilganda, yog'och tolali plita (MDF)sining chiqinidisi miqdorini 5,45 dan 12,95 % ga oshirilganda suv yutilish ko'rsatgichi, zarbiy qovushqoqlik, egilishga bo'lgan mustahkamlik, siqilishga bo'lgan mustaxkamlik ko'rsatgichlari ortganligini kuzatishimiz mumkin. Shu bilan birga retsepturada 30 mass.qism ikkilamchi PVX qo'shib olingan namunalarda esa mustaxkamlik ko'rsatgichlari 10% gacha ko'tarilganini kuzatishimiz mumkin. Ijobiy texnologik ko'rsatgichlar 3 va 4 retsepturalarda qayd qilindi.

YoPKlarning texnologik xossalarni yaxshilash va o'zgartirish uchun yog'lovchi moddalar turiga kiruvchi moddalardan foydalanish zarur. Yog'lovchi moddalarni qo'llash ekstruder elementlarining bosimini pasaytirib, uskunalarining ishlab chiqarish quvvatini oshirish bilan birgalikda YoPKlarni olish va qayta ishlash jarayonlarini yaxshilaydi. Ushbu ishda yog'lovchi moddalar sifatida yuqori molekulyar yog' kislotalarining murakkab efirlari aralashmasidan, metall steraratlaridan foydalanildi. Yog'lovchi moddalarni 50 va 60 %li yog'och qirindili kompozitsiyalarda sinab ko'rildi. Texnologik qo'shimchalarning YoPKlarning qovushqoqlik xossalari ta'sirini baholash uchun polimerlarning 190 va 200 °C dagi suyuqlanmasida viskozimetrdagi reologik xossalari tadqiq qilindi.



a

b

c

3-rasm. Tarkibida 50% yog‘och qirindili YoPK yuzasining morfologiyasining SEMda olingan tasviri (100x) yog‘lovchi moddalarning a-20%; b-30%; c-40% miqdorda qo‘shilganida

3-rasmda ekstrudatlar yuzasining elektron mikroskopdagi ko‘rinishi tasvirlangan bo‘lib, unga ko‘ra yog‘lovchi moddalarning miqdorining oshishi, kompozitning yuzasining yaxshilanishiga va bir jinsli aralashma hosil bo‘lishiga olib keladi: 2.-rasmda, a- materialning yuzasi bir jinsli emas, silliq emas, b- va c-rasmlarda silliq materialning yuzasi tekis. Bu esa kompozitning gomogenligidan dalolat beradi.

8-jadval

Yog‘och-polimer kompozitsion materiallarining fizik-mexanik ko‘rsatkichlari

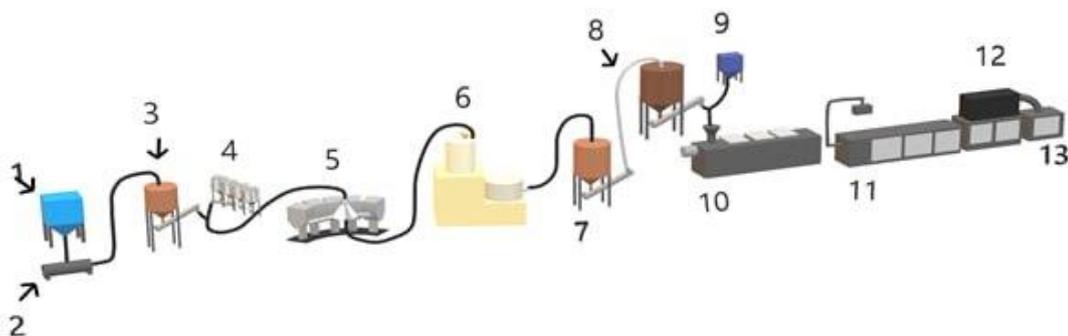
№	Ko‘rsatgichlar	Terak chiqindisi asosidagi yog‘och-polimer kompozitsiya					MDF chiqindisi va ikkilamchi polivinilxlorid asosidagi yog‘och-polimer kompozitsiya				
		Retseptura					Retseptura				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Terak chiqindisi miqdori, kg					MDF chiqindisi miqdori, kg				
		5,45	7,95	10,45	12,95	15,45	4,6	7,1	9,6	12,1	14,6
1.	Zichligi, kg/m ³	28,65	27,19	19,38	25,18	20,72	28,24	25,14	26,08	26,15	22,30
2.	Zichligi, kg/m ³ , (hajm bo‘yicha)	1170	904	688	980	785	1036	960	953	1025	860
3.	Suv yutishi, %, massa o‘zgarishi	26,49	28,62	20	31,7	26,31	31,27	44,69	35,18	36,12	29,3
4.	Suvda bo‘kishi, %, o‘lcham o‘zgarishi	1,9	3,84	2,04	1	1,7	6,6	1,01	1,0	1,0	2,0
5.	Zarbiy qovushqoqlik, +23°C da, kDj/m ²	2,70	4,35	1,80	3,11	2,22	2,24	2,48	3,05	2,45	2,70

8-jadval davomi

6.	Zarbiy qovushqoqlik, - 30°C da, kDj/M ²	2,46	1,68	1,70	2,09	2,09	1,57	2,01	2,12	1,83	2,18
7.	Cho‘zilishga bo‘lgan mustahkamlik, MPa	13,43	15,71	9,76	8,45	10,36	9,76	9,916	12,78	13,483	11,783
8.	Egilishga bo‘lgan mustahkamlik, MPa	2,5	3,54	1,44	1,28	1,5	2,08	2,24	1,38	1,75	1,6
9.	Siqilishga bo‘lgan mustahkamlik, MPa	40,26	32,96	13,58	15,80	12,36	24,79	16,9	37,96	35,54	17,456
10.	Qattiqligi, HSD	98	95	94	92	96	92	93	96	94	94
11.	Shuruplarni sug‘urib olishdagi mustahkamlik, H/M ²	68	64,7	61,8	52,3	66	51,9	58,6	66	62,4	63

Yog‘och to‘ldiruvchisi sifatida MDF plitasi chiqindisi qo‘llanilganda, qirindi miqdorini 5,45 kg dan 12,95 kg gacha oshirilganda suv yutish, zarbiy qovushqoqligi, egilishga, siqilishga va shuruplarni sug‘urib olishdagi bo‘lgan mustahkamlik ko‘rsatgichlari ortganligini ko‘rishimiz mumkin. Shu bilan birga retsepturada 30 kg ikkilamchi PVX qo‘shib olingan namunalarda esa mustahkamlik ko‘rsatgichlari 10 % gacha ko‘tarilganini kuzatishimiz mumkin. Ijobiy texnologik va eksplutatsion ko‘rsatgichlar 3 va 4 retsepturalarda kuzatildi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, kompozitsiya tarkibiga yog‘lovchi moddalar miqdorining oshishi YoPKlarning reologik xossalarining yaxshilanishiga olib keladi. YoPK materiallarning qovushqoqligi xossalariga va mustahkamligiga to‘ldiruvchilarnig ta‘sirini hisobga olgan holda, keyingi tadqiqotlarda yog‘lovchi moddalar miqdorini 3% qilib olish maqsadga muvofiqdir. Texnologik qo‘shimchalarning qo‘shilishi ekstrudatning sirt xossalariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi.



4-rasm. Yog‘och polimer kompozitsiya ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

1 - yog‘och uniga idish; 2 - barabanli quritgich; 3 - qo‘shimcha bunker; 4 - kimyoviy qo‘shimchalar uchun idish; 5-yuklovchi agregat; 6-yuqori tezlikli aralashtirgich (mikser); 7,8- oraliq idish; 9-pigmentlar uchun idish; 10-ekstruder (uchta zonali-yuklash, plastikatsiya, dozalash); 11-sovutuvchi vanna; 12-tortuvchi mexanizm; 13-kesuvchi arra.

Tadqiqotlar natijasida taklif qilinayotgan retsepturalar asosida profil-pogonaj kompozitsion materiallar olishning texnologik ketma-ketligi tuzildi va u asosida namuna mahsulotlari “XAMKOR-R” M.CH.J. da olindi.

9-jadval

Bazalt tolalari asosida olingan yog‘och polimer materiallarning fizik-mexanik xossalarini taqqoslash

Kompozitsiya tarkibi	Zarbiy qovush qoqlik, kJ/m ²	Egilishga chidamlilik, MPa	Cho‘zishga chidamlilik, MPa	Nisbiy cho‘zish, %	Nisbiy siqiqlik, %
PVX	90	80	50	250	2
PVX/30%/PEMA/TEAS/BV /20% QQ/50%	104	93	65	35	1,7
PVX/20%/PEMA/TEAS/BV /30% QQ/50%	100	90	60	25	1,5
PVX/10%/PEMA/TEAS/BV /40% QQ/50%	97	86	58	20	1,5

9-jadvalda yog‘och polimer materiallarning fizik-mexanik xossalarining qiyosiy ko‘rsatkichlari keltirilgan.

Bazalt tolalari qo‘llanilganda polivinilxlorid asosidagi yog‘och polimer materiallarning zarbga chidamliligi PVX/30%/PEMA/TEAS/BV/20% QQ/50% tarkibli kompozitsiyada dastlabki polimerga nisbatan 90 dan 104 kJ/m² ga, egilishga chidamlilik 80 MPa dan 93 MPa ga, uzilishga chidamlilik 50 MPa dan 65 MPa ga ortganligi aniqlandi.

PVX/20%/PEMA/TEAS/BV/30% QQ/50% asosidagi kompozitsiya-larning zarbga chidamliligi dastlabki polimerga nisbatan 90dan 100 kJ/m² ga, egilishga

chidamlilik 80 MPa dan 90 MPa ga, uzilishga chidamlilik 50 MPa dan 60 MPa ga ortganligi kuzatildi.

PVX/10%/PEMA/TEAS/BV/40%QQ/50% asosidagi kompozitsiya-larning zarbga chidamliligi dastlabki polimerga nisbatan 90 dan 97 kJ/m² ga, egilishga chidamlilik 80 MPa dan 86 MPa ga, uzilishga chidamlilik 50 MPa dan 58 MPa ga ortganligi kuzatildi.

Tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, 30 % mas. bazalt tolalari bilan to'ldirilgan yog'och polimer materiallarning fizik-mexanik xossalari dastlabki polimerga nisbatan yaxshilanganligini ko'rish mumkin.

Profil-pogonaj buyumlarining ishlab chiqarilishi va ularning iqtisodiy samaradorligi. Mebel sanoati chiqindilari asosida olingan tarkibida polivinilxlorid saqlagan profil-pogonaj buyumlarining nisbiy va umumiy iqtisodiy samaradorligi hisoblandi

Mebel sanoati chiqindilari asosida olingan tarkibida polivinilxlorid saqlagan profil-pogonaj buyumlarining tannarxi boshqa analoglarga nisbatan hisoblab topildi (10-jadval).

10-jadval

Listsimon yog'och-polimer kompozitsion materiallarining 1 m² uchun hisobi

Xomashyo materiallar	Narxi, 1 kg uchun, so'm	Retsepturadagi massasi, kg	Ja'mi, so'm
Polivinilxlorid – S 6346-M (SJ5) - NavoiyAzot	12 000	4.96	59 504
CaCO ₃ - Andijon viloyati, Nayman	750	3.31	2 480
Yog'och uni-terak yog'ochi (Toshkent viloyati)	125	2	250
CPE-135-Xlorirli polietilen (Xitoy)	25 000	0.1	2 500
Akril ko'pik rostlagich DL-100 (Xitoy)	37 500	0.5	18 750
Ko'piklantiruvchi agent -W-3830 (Xitoy)	32 000	0.07	2 115
Stabilizator (Ca+Pb) (Xitoy)	21 700	0.2	4 300
Stearin kislotasi (Xitoy)	15 700	0.04	625
Polietilen vosk (Toshkent)	18 700	0.02	370
Ikkilamchi PVX	12 000	1.98	23 800
Ja'mi		12	114 694

Hozirda Respublikamizga xorijdan import bo'lib kelayotgan yog'och-polimer kompozitsion materiallari listsimon bo'lsa 1220x2440x16 mm o'lchamdagisi 45-50 AQSH dollari, ya'ni 3 m² list 600 000 so'm atrofida. Qovurg'ali buyum yoki dekor yog'och-polimer kompozitsion materiallari 1 m² 35-40 AQSH dollari, ya'ni 400 000 so'm atrofida sotilmoqda. Biz ishlab chiqqan optimal retsepturalar asosida olingan yog'och-polimer kompozitsion materiallari ularning tarkibidagi asosiy

xomashyolarning mahalliyashtirilgani hisobiga sezilarli darajada ya'ni 30-35 % arzon olish imkonini beradi.

XULOSA

1. Polivinilxlorid (PVX) asosida yog'och-polimer kompozitsiya olishda qo'llaniladigan to'ldirgichlar (Terak yog'ochi va o'rtacha zichlikdagi yog'och tolali plitalar (MDF) chiqindilari) tarkibi tuzilishi o'rganildi.

2. Terak yog'ochi va o'rtacha zichlikdagi yog'och tolali plitalar (MDF) chiqindilari polimer yog'och kompozitsiya olish uchun optimal retsepturasi ishlab chiqildi, namunalar yaratilgan texnologik liniyalarda olindi va ularni texnologik va ekspluatatsion xossalari o'rganildi va retsepturaga tegishli o'zgartirishlar kiritildi.

3. Yog'och-polimer kompozit materiallari tarkibidagi ingradienlar orasidagi bog'larning tabiati va xarakteri, shuningdek, yog'och-polimer kompozit materiallarning strukturasi tadqiq qilindi;

4. Mahalliy yog'och chiqindilaridan olingan yog'och-polimer materiallarning deformatsion- xossalarga va tashqi ta'sirlarga mustahkamligi aniqlandi;

5. Bir va ko'p qatlamli yuqori samaradorlikka ega yog'och-polimer kompozitsion materiallarni ishlab chiqarish retsepturasi aniqlangan va tarkib nisbatlarining issiqlik bardoshlilik va namlikka chidamlilik xossalariga bog'liqligi tadqiq qilindi;

6. Mahalliy yog'och va polimer chiqindilari asosida mebel ishlab chiqarish va qurilish sanoati uchun yuqori ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgan yog'och-polimer kompozitsion materiallar olish texnologiyasi yaratildi.

7. Yog'och-polimer kompozitsion materiallarni ishlab chiqarish texnologik reglamenti ishlab chiqildi, va shu reglament hamda optimal retsepturalar asosida «WOODWIN» M.Ch.J.da sinov namunalari olingan va «XAMKOR-R» M.Ch.J.da amaliyotga joriy qilingan. Olingan yog'och-polimer kompozitsion materiallari tarkibidagi asosiy to'ldiruvchilar mahalliy chiqindilar bo'lgani hisobiga, hozirda mavjud materiallardan sezilarli darajada ya'ni 30-35 % arzon olish imkonini berdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

АЛИЕВ СУННАТУЛЛА САЛИМДЖАНОВИЧ

**РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОФИЛНО-ПОГОНАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ
МЕБЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРВИЧНОГО И ВТОРИЧНОГО
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА(ПВХ)**

02.00.14-Технология органических веществ и материалов на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ТЕХНИЧЕСКИХ
НАУК**

Ташкент - 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2022.2.PhD/T2769.

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.ik-kti.tash.uz) и информационно-образовательном портале «ZiyoNET» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:	Эгамбердиев Элмурод Абдукадирович доктор технических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Адилев Равшан Иркинович доктор технических наук, профессор Абед Ноaira Сайибжановна доктор технических наук, профессор
Ведущая организация:	Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «19» 04 2024 г. в «11⁰⁰» часов на заседании Ученого совета № DSc.03/30.12.2019.T.04.01. при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100011, г. Ташкент, Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20, факс: (99871) 2447917, e-mail: kti_info@edu.uz. Административное здание Ташкентского химико-технологического института, 2-этаж, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института (зарегистрирована за № 774). Адрес: 100011, г. Ташкент Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20.

Автореферат диссертации разослан «24» 03 2024 года
(протокол реестра рассылки № 444/И. 03 2024 г.).



С.М. Турабджанов
Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор, академик

Х.И. Кадиров
Учёный секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Г.Р. Рахманбердиев
Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Сегодня особое внимание уделяется к производству строительных материалов на основе недорогих и экологически чистых отходов растений, поскольку в эпоху строгих экологических требований использование древесностружечных плит, полученных с токсичными связующими, становится все более ограниченным. Их успешно заменяют древесно-полимерные композиты. Одной из приоритетных задач является использование эффективного метода получения древесно-полимерных композиционных материалов на основе местных отходов тополя, создание технологии производства высокоплотных и устойчивых к солнечному свету материалов. В то же время, большое значение имеет их производство в промышленных масштабах, ввиду высоких физико-механических и термических свойств древесно-полимерных композиционных материалов, их устойчивости к низким температурам и к ультрафиолетовым лучам.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на получение древесно-полимерных композиционных материалов на основе отходов деревообрабатывающей промышленности и поливинилхлорида. В связи с этим, уделяется особое внимание разработке технологии и созданию высококачественных профильно-погонажных изделий на основе отходов мебельного производства, разработке рецептуры древесно-полимерных композиционных материалов с использованием первичного и вторичного поливинилхлорида для улучшения тепло- и влагостойких свойств, а также получению материалов с высокой деформационной прочностью..

Сегодня в Республике уделяется особое внимание научно-практическим исследованиям, направленным на модернизацию мебельных и деревообрабатывающих предприятий, расширению видов и размеров конкурентоспособной продукции, широкому внедрению инновационных технологий в сеть производства древесно-полимерных композиционных материалов на основе местного сырья. В стратегии развития нового Узбекистана определены важные задачи «Сокращения потерь в отраслях промышленности и повышения эффективности использования ресурсов, широкой реализации программ повышения производительности труда, качественного поднятия промышленности на новый уровень»¹. В связи с этим особое значение имеют исследования направленные на получение эффективных древесно-полимерных композиционных материалов из отходов мебельного производства, создание на их основе высокотермически, химически и биологически устойчивых, высокоплотных, влагостойких профильно-погонажных изделий и совершенствование технологий производства. Данное диссертационное исследование в определенной степени служит осуществлению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №ПФ-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы»

28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана», № УП-4335 от 23 мая 2019 года ««О дополнительных мерах по опережающему развитию промышленности строительных материалов», № УП-4850 от 6 октября 2020 года «Об утверждении концепции развития лесного хозяйства Республики Узбекистан до 2030 года», № УП-5155 от 21 июня 2021 года «О мерах, направленных при развитии мебельной промышленности на территориях республики», № УП-84 от 19 февраля 2021 года «Укрепление сырьевой базы лесной промышленности и дальнейшее развитие отрасли», а также других нормативно-правовых документов, принятыми в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии Республики Узбекистан VII «Химическая технология и нанотехнология».

Степень изученности проблемы. Научно-исследовательские работы по разработке состава и технологии производства профильно-погонажных изделий на основе отходов мебельного производства и первичного и вторичного поливинилхлорида, а также определение свойств полученных материалов велись учеными как Ulrich Hirn, W.W.Sampson, Stephan Kleemann, Heinz Ziegler, Said Abubakr, Raja Aravamuthan, Dewei Qi, Alexandra Pekarovicova, Paul Fleming (Dan), Andrew Kline, Dharm Dutt, Surendra P. Singh, Chhaya Sharma, I.V.Petryanov, N.A.Fukus, N.D.Rozen, A.A.Kirsh, I.B.Stechkin, И. Глюхова, С. Н. Иванов, Г. М. Горский, С. А. Пузырев, Б. П. Ерихова, Г. И. Чижов, С. С. Нигматов, Ф. А. Магруппов, М. Г. Алимухамедов, Ю. М. Махсудов, Р. И. Адилов, В. С. Каримов Х. Х. Тураев, Р. А. Хабибуллаев, И.М. Алимов и др.

Ими рекомендованы методы получения древесно-полимерных композиционных материалов и химических добавок в матрицу, изучены их свойства и совершенствование технологии получения на их основе материалов, широко используемых в строительной, мебельной и деревообрабатывающей промышленности.

В результате проводимых научных исследований рекомендовано создание технологии производства древесно-полимерных композиционных материалов, новых видов композиционных материалов, а также материалов, способных заменить импорт и позволить целевое использования в промышленности. Тем не менее эффективность производства древесно-полимерных композиционных материалов, обладающих высокой термической, химической и биологической стабильностью, высокой плотностью, влагостойкостью и термостойкостью, остаётся низкой.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ в рамках фундаментальных и практических

проектов Ташкентского химико-технологического института по теме А-ОТ-2021-21-«Создание инновационной технологии производства минерализованных труб, фитингов, панелей и напольных покрытий» (2021-2023 гг.) .

Цель исследования заключается в создании технологии производства профиль-погонажных изделий с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками на основе отходов мебельного производства страны, древесины тополя и первичного и вторичного поливинилхлорида.

Задачи исследования:

определение физико-химических свойств сырья, входящего в состав композиции;

разработать рецептуру на основе поливинилхлорида, отходов древесины тополя и различных добавок и определить их эксплуатационные свойства;

исследование природы и характера связей между ингредиентами древесно-полимерных композиций, а также структуры древесно-полимерных композиционных материалов;

разработке деформационной прочности древесно-полимерных материалов, полученных из местных древесных отходов;

определение рецептуры получения одно- и многослойных высокоэффективных древесно-полимерных композиционных материалов и исследование зависимости состава от свойств теплостойкости и влагостойкости;

исследование технологических процессов получения древесно-полимерных композиционных материалов с высокими физико-механическими свойствами для мебельного производства и строительной промышленности на основе местных древесных отходов.

Объект исследования является отходы первичного и вторичного поливинилхлорида, древесноволокнистые плиты средней плотности (МДФ), древесностружечные плиты (ДСП), которые широко используются в мебельной промышленности, древесная мука из местного тополя, наполнители, стабилизаторы.

Предмет исследования исходный сырьё, способы получения древесно-полимерных композиционных материалов на основе органических полимеров и древесных отходов, физико-химические показатели полученного готового продукта.

Методы исследования. В диссертации использованы стандартизированные методы испытаний для определения физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств, а также физико-химические анализы, ИК, электронно-микроскопические методы, масс-хроматография.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

установлено влияние поливинилхлорида и наполнителей на физико-механические свойства композиционных материалов;

разработана рецептура композиции на основе поливинилхлорида, отходов древесины тополя и различных органических добавок и определены эксплуатационные свойства профильно-погонажных изделий, полученных на их основе;

установлено, что структура и деформационная прочность древесно-полимерных композиционных материалов зависят от природы и характеристики связей между компонентами;

показано, что одно-многослойной древесно-полимерных композиционные материалы высокой прочности зависят от компонентов, свойства термостойкости и влагостойкости;

разработана технология получения древесно-полимерных композиционных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками для мебельного производства и строительной промышленности на основе местных древесных отходов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

создана технология производства высокоплотных и устойчивых к солнечному свету древесно-полимерных композиционных материалов на основе отходов местной древесины тополя и вторичного ПВХ;

определена рецептура и алгоритм технологического процесса приготовления одно- и многослойных древесно-полимерных композиционных материалов;

создана инновационная технология получения древесно-полимерных композиционных влагостойких и термостойких материалов из местного сырья.

Достоверность результатов исследований обоснована использованием в научно-исследовательских работах современных физико-химических методов исследования рецептуры и технологий получения одно- и многослойных высокоэффективных древесно-полимерных композиционных материалов.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в создании научной основы взаимосвязи физико-химических и структурных свойств древесно-полимерных композиционных материалов, полученных из различных древесных отходов и первичного и вторичного поливинилхлорида, и качественных показателей продуктов, входящих в их состав.

Практическая значимость результатов исследований заключается в получении древесно-полимерных композиционных материалов на основе местного сырья, имеющего в республике, полученные материалы используются в качестве основного сырья в мебельном производстве – древесно-стружечная плита (ДСП), древесная волокнистая плита средней плотности (МДФ) и рекомендации использования древесно-полимерных композиционных материалов на основе имеющегося в республике местного сырья, а также

использовании полученных материалов в качестве профильных изделий в мебельной промышленности и строительной отрасли. Рекомендуется использовать как заменитель основного сырья и как декоративный материал для наружных фасадных частей зданий в сфере строительства, как плитообразную панель для террас, а также как опалубку для бетонных и фундаментов в процессе строительства.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов производство профильно-погонажной продукции на основе отходов мебельного производства и первичного и вторичного поливинилхлорида (ПВХ):

внедрена на предприятии ООО «WOODWIN» рецептура и технология получения древесно-полимерных композиционных материалов (Справка Ассоциации Мебельной и Деревообрабатывающей промышленности Республики Узбекистан (MEYOS) от 20 апреля 2023 года №15). В результате производятся листовые древесно-полимерные композиционные материалы;

внедрена в практику в ООО «ХАМКOR-R» технология материала на основе древесноволокнистых плит средней плотности (МДФ), местных наполнителей из древесины тополя и первичного и вторичного поливинилхлорида (ПВХ), применяемых в мебельной промышленности. (Справка Ассоциации Мебельной и Деревообрабатывающей промышленности Республики Узбекистан (MEYOS) от 20 апреля 2023 года №15). В результате были получены экологически чистые древесно-полимерные композиционные материалы с высокими эксплуатационными и физико-механическими свойствами, что позволило производить материалы, способные заменить импортируемые из-за рубежа древесно-полимерные композиционные материалы.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были апробированы в виде докладов на 4 международных и 9 республиканских научно-технических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в научных изданиях, рекомендованных ВАК Узбекистана для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, опубликовано 5 статей, из них 4 в республиканских и 1 зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость исследования, описываются цели и задачи, объекты и предметы исследования, показывается совместимость с приоритетными направлениями

развития науки и техники Республики Узбекистан, изложена научная новизна и практические результаты исследования, выявлена научная и практическая значимость полученных результатов, представлены результаты исследования, внедрения, опубликованные работы и информация о структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Отходы мебельной промышленности и композиционные материалы, полученные на основе первичного и вторичного поливинилхлорида и области их применения**» подробно изложены результаты научных исследований по теме, анализ зарубежной и отечественной литературы. Данные были обобщены и научно проанализированы. На основе различных промышленных отходов, первичного и вторичного поливинилхлорида были получены композиционные материалы, а их свойства и области применения широко изучены исследователями. Отмечено недостаточное количество исследований по технологии получения композиционных материалов со специальными свойствами на основе отходов мебельного производства, первичного и вторичного поливинилхлорида. На основании выводов, основанных на источниках в научной литературе, определены актуальность и необходимость, цели и задачи диссертации.

Во второй главе диссертации «**Методы изучения физико-химических и технологических свойств продуктов и ингредиентов**» указаны основное сырье, физико-химические свойства химических реагентов, методы производства, получаемые профильно-погонажные продукты и методы изучения их свойств.

В третьей главе диссертации «**Переработка профильных изделий на основе отходов мебельного производства и первичного и вторичного поливинилхлорида (ПВХ)**» разработана рецептура композиции ПВХ и древесины и определены ее показатели (табл. 1). В результате исследования установлено, что с уменьшением количества древесной муки и мела (CaCO_3) показатели термостойкости и водопоглощения снижаются с 127 до 95 °С и с 1,4 до 1,2% соответственно.

Таблица 1
Рецепт древесно-полимерной композиции на основе ПВХ

Компоненты	1	2	3	4	Китайский образец
Рецептура, масс, кг					
Поливинилхлорид ПВХ SG8	40	50	60	63	30-60
Древесный отход	15	10	10	11	40-70
Мел (CaCO_3) $S_{ud} \geq 250 \text{ m}^2/\text{kg}$	45	40	30	26	40-60
Полиэтиленовый воск	0,55	0,5	0,45	0,35	0,4-0,6
Пенообразовательный агент	0,55	0,65	1	0,75	0,8-1,1
Термостабилизатор	4,5	4,0	4,5	6	4-8

Продолжение таблица 1

Модификатор	8	7	6	8	2-10
Метакриловая кислота	2,5	2,2	2,3	3	2,5-3
Стеариновая кислота	0,5	0,3	0,4	0,6	0,1-1,0
Пластификатор (диоктилфталат)					0,55-1,2
Сульфат цинка					1-1,5
Диоксид титана (пигмент)					0,85-1
Эксплуатационные свойства					
Термостойкость, 180 °С, не менее	125	103	110	97	61-99
Водопоглощение, за 24 часа, %	1,4	1,35	1,2	0,85	0,8-2,4
Ударная вязкость, кДж/м ²	17,5	16,6	17,2	17,8	13,7-15,8

На основании этого первоначально на предприятии ООО «ХАМКОР-R» взяты пробные образцы (рис. 1), показатели которых приведены в таблице 2.



Рисунок 1. Опытный образец древесно-полимерного композиционного материала на основе ПВХ и древесных отходов

Предварительные исследования показали, что в процессе производства по разработанной рецептуре в ряде случаев наблюдалось вспенивание состава, и стало известно, что этот процесс влияет на качество продукта.

Таблица 2

Физико-механические свойства древесно-полимерных композитов

Показатели	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Китайский ДПКМ
Масса образца, г	165±5	165±5	135±10	140-165
Толщина, мм не менее	4-6	14-16	14-16	16
Плотность, кг/м ³	965	1050	1100	950-1100
Прочность при изгибе, МПа	48,8	52,7	45,6	45-52

Продолжение таблица 2

Плотность по ГОСТ 15139-69, кг/м ³	965	1050	1100	750
--	-----	------	------	-----

При этом большое значение при производстве жесткого изделия на основе ПВХ имеет количество наполнителей и термостабилизаторов. Их тоже учли при изменении рецепта.

Проведенные исследования показали, что использование вторичного ПВХ вместо первичного ПВХ при производстве ДПКМ привело к получению продукта с относительно высокими физико-механическими показателями. Но в данной технологии, по сравнению с вышеуказанной технологией производства, это достигалось в основном за счет изменения температурных режимов в зонах экструдера и в процессе смешивания. В результате исследований удалось разработать типовую рецептуру и получить высококачественный древесно-полимерный композиционный материал на основе ПВХ. Однако в Узбекистане имеется большое количество отходов древесины тополя, древесноволокнистых и древесностружечных плит (МДФ, ДСтП) (более 20+30 тыс. тонн того и другого). Была поставлена задача разработки нового рецепта на основе этих источников.

Прочность на растяжение древесно-полимерных композиционных материалов определяли по методике ГОСТ 11262-2017. Для этого были изготовлены образцы по ГОСТ 26277. То есть размеры 120x4x15 мм. Кроме того, по норме натяжения устройства устанавливалась равной 0,5%. При подготовке образцов к испытаниям их кондиционировали в атмосферных условиях в течение 16 часов по ГОСТ 12423-66. Мы рассчитали прочность на разрыв, применив результаты испытаний к формуле, которые выражены в таблице 3.

Таблица 3

Анализ результатов испытаний прочности на растяжение древесно-полимерных композиционных материалов на основе новой рецептуры

№	Образцы		Прочность на растяжение, МПа	Максимальное удлинение, мм	Средняя прочность на растяжение, МПа
1	Количество древесины в композиции (3,9%)	a	2,7	2,03	3,008
		b	3,8	2,88	
		c	4,020	1,98	
2	Количество древесины в композиции (5,45%)	a	3,7	3,03	4,908
		b	4,8	2,08	
		c	5,016	1,83	
3	Количество древесины в композиции (7,89%)	a	6,63	2,326	6,11
		b	7,25	2,513	
		c	4,45	1,529	

Продолжение таблица 3					
4	Количество древесины в композиции (10,5%)	a	8,15	2,995	6,925
		b	6,36	3,356	
		c	6,26	2,558	
5	Количество древесины в композиции (13%)	a	12,06	4,185	12,097
		b	10,2	3,747	
		c	14,03	4,101	

Из результатов, представленных в таблице 3, видно, что увеличение массовой доли древесного наполнителя в рецептуре привело к увеличению прочности на растяжение.

Для испытания прочности на изгиб древесно-полимерных композиционных материалов изготавливали образцы путем разрезания их на размеры 80x10x5 мм по ГОСТ 4648-71. При тестировании этого параметра скорость приложенной силы для деформации определялась как $(1,0 \pm 0,5)\%$. Образцы выдерживали при атмосферных условиях в течение 16 часов по ГОСТ 12423-66. Результаты испытаний сведены в таблицу 4.

Таблица 4

Анализ результатов испытаний прочности на изгиб древесно-полимерных композиционных материалов на основе новой рецептуры

№	Образцы		Прочность на разрыв, МПа	Максимальное удлинение, мм	Средняя прочность на разрыв, МПа
1	Количество древесины в композиции (3,9%)	a	2,17	2,13	4,108
		b	3,08	2,08	
		c	4,21	1,98	
2	Количество древесины в композиции (5,45%)	a	7,82	1,845	6,273
		b	5,16	0,985	
		c	5,84	1,839	
3	Количество древесины в композиции (7,89%)	a	7,62	2,966	7,586
		b	6,84	3,241	
		c	8,3	3,623	
4	Количество древесины в композиции (10,5%)	a	8,74	1,871	8,406
		b	8,38	2,379	
		c	8,1	2,325	
5	Количество древесины в композиции (13%)	a	10,3	6,324	12,513
		b	13,4	5,669	
		c	13,84	4,942	

Из данных, приведенных в таблице 4 видно, что прочность на изгиб значительно увеличивается при увеличении массовой доли древесного наполнителя.

Для испытания на сжатие древесно-полимерных композиционных материалов готовили образцы по ГОСТ 4651-82. Его размеры составляют 5-6 мм в толщину, 50 мм в высоту и 20-25 мм друг от друга. Перед испытаниями образцы выдерживают 16 часов в атмосферных условиях по ГОСТ 12423-66. Скорость давления прессования ($1,0 \pm 0,5$ %) в минуту. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты прочности на сжатие древесно-полимерных композиционных материалов

№	Образцы		Прочность на сжатие, МПа	Максимальное удлинение, мм	Средняя прочность на разрыв, МПа
1	Количество древесины в композиции (3,9%)	a	7,94	3	7,046
		b	7,21	3,236	
		c	5,99	2,997	
2	Количество древесины в композиции (5,45%)	a	10,41	1,609	9,716
		b	9,10	1,618	
		c	9,64	1,772	
3	Количество древесины в композиции (7,89%)	a	10,87	1,373	9,993
		b	10,62	1,502	
		c	8,49	1,284	
4	Количество древесины в композиции (10,5%)	a	11,29	1,345	11,993
		b	12,52	1,638	
		c	12,17	1,444	
5	Количество древесины в композиции (13%)	a	12,62	1,130	13,04
		b	13,48	1,080	
		c	13,02	1,980	

Из результатов, представленных в таблице 5 видно, что при испытании образцов на прочность на сжатие увеличение количества древесного наполнителя приводит к увеличению прочности.

Плотность древесно-полимерных композиционных материалов проверяли по ГОСТ 15139-69. Ее определяли методом гидростатического взвешивания образцов. Результаты представлены в таблице 6

Таблица 6

**Анализ результатов, плотности полученных методом
гидростатического взвешивания древесно-полимерных
композиционных материалов**

Параметры	Количество древесины в композиции, %				
	3,9	5,45	7,89	10,5	13
Масса образцов, г	a) 11,89 b) 13,41 c) 13,61	a) 13,89 b) 14,41 c) 14,61	a) 14,22 b) 13,85 c) 13,89	a) 12,89 b) 13,08 c) 13,65	a) 9,68 b) 10,51 c) 8,81
Масса при погружении в воду, г	a) 515,65 b) 517,05 c) 516,66	a) 519,65 b) 522,05 c) 521,66	a) 522,45 b) 522,31 c) 522,66	a) 522,05 b) 522,49 c) 523,44	a) 520,46 b) 521,73 c) 520,36
Расчетная плотность, г/см ³	a) 160,55 b) 128,54 c) 135,48	a) 165,55 b) 133,54 c) 140,48	a) 127,07 b) 125,35 c) 121,84	a) 119,46 b) 116,47 c) 112,06	a) 105,21 b) 100,38 c) 96,81

Полученные результаты мы поместили в следующую формулу и выразили их в 3-й строке таблицы.

$$\rho = \frac{m_{\text{матрица}}}{m_{\text{сувга botirilganda}} - m_{\text{stakan suv bilan}}} * 100; (4)$$

Расчет плотности образцов по объему является самым простым и традиционным методом расчета плотности. Для этого трехсторонние размеры образцов измеряли штангенциркулем, а массу измеряли с помощью лабораторных весов и суммировали их в таблице 7, подставив ее в следующую формулу.

$$\rho = \frac{m_{\text{матрица}}}{a * b * v} * 1000 ; (5)$$

здесь, $a * b * v$ - размеры трех сторон образцов;

Таблица 7

**Анализ результатов, плотности полученных методом объемного
расчета древесно-полимерных композиционных материалов**

Параметры	Количество древесины в композиции, %				
	3,9	5,45	7,89	10,5	13
Масса образцов, гр	a) 12,89 v) 13,41 s) 13,61	a) 13,89 v) 14,41 s) 14,61	a) 14,22 v) 13,85 s) 13,89	a) 12,89 v) 13,08 s) 13,65	a) 9,68 v) 10,51 s) 8,81
Трехсторонние размеры, мм	a) 50x20x10 v) 50x20x9 s) 50x21x11	a) 50x20x10 v) 51x20x9 s) 50x21x11	a) 51x20x11 v) 50x20x11 s) 50x20x10	a) 50x20x10 v) 50x20x10 s) 50x21x10	a) 51x20x11 v) 49x21x11 s) 50x20x10

Продолжение таблица 7					
Расчетная плотность, кг/м ³	a) 133,9 v) 154 s) 121,4	a) 138,9 v) 156 s) 126,4	a) 126,7 v) 125,9 s) 138,9	a) 128,9 v) 130,8 s) 130	a) 86,2 v) 92,8 s) 88,1
Средняя плотность, кг/м ³	1364	1404	1305	1299	890

В четвертой главе диссертации «Изучение областей применения профильно-погонажных композиционных материалов на основе отходов мебельной промышленности и местных полимеров» рассмотрен процесс получения профильно-погонажных материалов на основе местного сырья и показано влияние древесного наполнителя в композиции на их формирование, применение, физико-механические свойства композиции, результаты исследования абсорбции, свойств на удлинение и изгиб полученного композиционного материала и их анализ.

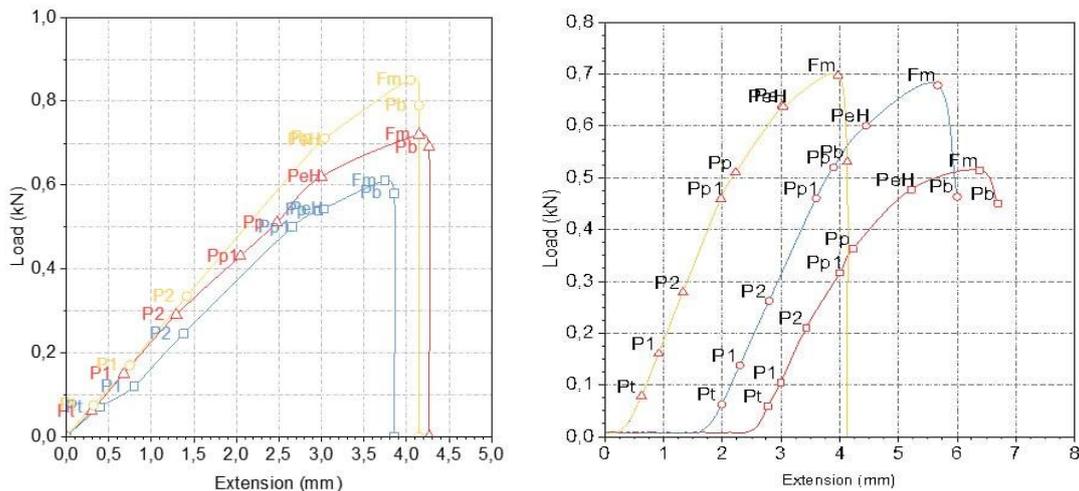


Рисунок 2. Влияние состава композиции на прочность композиционного материала на растяжение и изгиб.

Влияние состава композиции на прочность композиционного материала на растяжение и изгиб представлены на рисунке 2. Увеличению массовой доли древесного наполнителя увеличивает прочность на растяжение и изгиб.

При увеличении количества древесины тополя с 5,45 до 12,95 в рецептуре состава на основе древесной муки тополя увеличивается показатель водопоглощения, и можно наблюдать, что прочность на изгиб и сжатие увеличился с 4,9 до 12,09 МПа и с 6,2 до 12,5 МПа. Показано, что он обладает высокой прочностью на изгиб.

Индекс водопоглощения, ударная вязкость при увеличении количества отходов МДФ с 5,45 до 12,95% при использовании отходов МДФ в качестве древесного наполнителя приводит к увеличению водопоглощения и уменьшению ударной вязкости. Вместе с тем установлено, что показатели

прочности увеличиваются до 10 % с добавлением в рецептуру 30% вторичного ПВХ. Положительные технологические показатели зафиксированы в рецептах 3 и 4.

Для улучшения и изменения технологических свойств ДПК необходимо использовать вещества, относящиеся к типу смазок. Использование смазочных материалов снижает давление элементов экструдера и увеличивает производительность оборудования. В данной работе в качестве смазок использовали смесь сложных эфиров высокомолекулярных жирных кислот и стеаратов металлов. Смазки испытывались в составах с 50 и 60% древесной стружки. Для оценки влияния технологических добавок на вязкостные свойства ДПК были изучены реологические свойства полимеров в вискозиметре в процессе сжижения при 190 и 200 °С.



а

б

с

Рисунок 3. СЭМ-изображение морфологии поверхности ДПК с 50% древесной стружки (100х) при добавлении количества смазки: а – 20%; б – 30%; с – 40%.

На рисунке 3 представлена электронно-микроскопическая картина поверхности экструдатов при различном количестве добавляемой смазки. При увеличении количества смазки повышается однородность экструдата, а следовательно и композиции.

Таблица 8

Физико-механические свойства древесно-полимерных композиционных материалов

№	Показатели	Древесно-полимерная композиция на основе отходов тополя					Древесно-полимерная композиция на основе отходов МДФ плит и вторичного поливинилхлорида				
		Рецептура					Рецептура				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Количество отходов тополя, кг					Количество отходов МДФ плит, кг				
		5,45	7,95	10,45	12,95	15,45	4,6	7,1	9,6	12,1	14,6

Продолжение таблица 7

1.	Плотность кг/м ³	28,65	27,19	19,38	25,18	20,72	28,24	25,14	26,08	26,15	22,30
2.	Плотность кг/м ³ , (по размерам)	1170	904	688	980	785	1036	960	953	1025	860
3.	Водопоглощен ия, %, изменение масс	26,49	28,62	20	31,7	26,31	31,27	44,69	35,18	36,12	29,3
4.	Набухание, %, изменения размеров	1,9	3,84	2,04	1	1,7	6,6	1,01	1,0	1,0	2,0
5.	Ударная вязкость, при +23 °С, кДж/м ²	2,70	4,35	1,80	3,11	2,22	2,24	2,48	3,05	2,45	2,70
6.	Ударная вязкость, при - 30 °С, кДж/м ²	2,46	1,68	1,70	2,09	2,09	1,57	2,01	2,12	1,83	2,18
7.	Прочность на растяжение, МПа	13,43	15,71	9,76	8,45	10,36	9,76	9,916	12,78	13,483	11,783
8.	Прочность на изгиб, МПа	2,5	3,54	1,44	1,28	1,5	2,08	2,24	1,38	1,75	1,6
9.	Прочность на сжатие, МПа	40,26	32,96	13,58	15,80	12,36	24,79	16,9	37,96	35,54	17,456
10.	Твёрдость, HSD	98	95	94	92	96	92	93	96	94	94
11.	Прочность на отрывание шурупов, Н/м ²	68	64,7	61,8	52,3	66	51,9	58,6	66	62,4	63

При использовании отходов МДФ плит в качестве древесного наполнителя и увеличение количества стружки с 5,45 кг до 12,95 кг показало уменьшение водопоглощения, увеличение ударной вязкости, прочности на сжатие, изгиб и растяжение. При этом отмечалось, что показатели прочности увеличились до 10% в образцах с добавлением в рецептуру 30 кг вторичного ПВХ. Положительные технологические и эксплуатационные показатели отмечены в рецептах 3 и 4.

Исследования показывают, что увеличение количества смазок в составе композиции приводит к улучшению реологических свойств ДПК. Учитывая

влияние наполнителей на вязкостные свойства и прочность материалов ДКМ, в дальнейших исследованиях желательно принимать количество смазок 3%.

Добавление технологических добавок существенно влияет на поверхностные свойства экструдата.

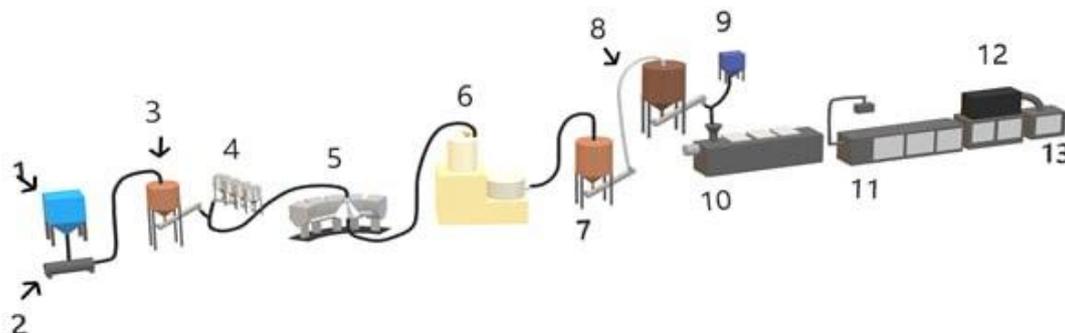


Рис. 4. Технологическая схема производства древесно-полимерной композиции:

1 – емкость для древесной муки; **2** – барабанная сушилка; **3** – дополнительный бункер; **4** – емкость для химических добавок; **5** – загрузочный агрегат; **6** – высокоскоростная мешалка (миксер); **7, 8** – промежуточный контейнер; **9** – ёмкость для пигментов; **10** – экструдер (трехзонная загрузка, пластификация, дозирование); **11** – охлаждающая ванна; **12** – тяговый механизм; **13** – пропильная пила.

В результате исследований создана последовательность технологических процессов производства профильно-погонажных композиционных материалов на основе предложенных рецептур и на ее основе получен образец продукции в ООО «ХАМКОР-R».

Таблица 9

Сравнение физико-механических свойств древесно-полимерных материалов, полученных на основе базальтовых волокон.

Состав композиции	Ударная вязкость, кДж/м ²	Прочность на изгиб, МПа	Прочность на растяжение, МПа	Относительное удлинение, %	Относительное сжатие, %
ПВХ	90	80	50	250	2
ПВХ /30%/РЕМА/ТЕАС/BV /20%QQ/50%	104	93	65	35	1,7
ПВХ /20%/РЕМА/ТЕАС/BV /30%QQ/50%	100	90	60	25	1,5
ПВХ /10%/РЕМА/ТЕАС/BV /40%QQ/50%	97	86	58	20	1,5

В таблице 9 представлены сравнительные показатели физико-механических свойств древесно-полимерных материалов.

При использовании базальтовых волокон ударная вязкость древесно-полимерных материалов на основе поливинилхлорида в составе ПВХ/30/РЕМА/ТЕАС/ВУ/20%QQ/50% по сравнению с исходным полимером составляет от 90 до 104 кДж/м², сопротивление изгибу составляет от 80 МПа до 93 МПа, предел прочности при растяжении увеличился с 50 МПа до 65 МПа.

Отмечено, что ударная вязкость композитов на основе ПВХ/20%/РЕМА/ТЕАС/ВУ/30%QQ/50% увеличилась с 90 до 100 кДж/м², прочность на изгиб с 80 МПа до 90 МПа, прочность на растяжение. от 50 МПа до 60 МПа по сравнению с исходным полимером.

Композиты на основе ПВХ/10%/РЕМА/ТЕАС/ВУ/40%QQ/50 обладают повышенной ударопрочностью с 90 до 97 кДж/м², прочностью на изгиб с 80 МПа до 86 МПа и прочностью на разрыв с 50 МПа до 58 МПа. по сравнению с исходным полимером.

Результаты исследования показали, что физико-механические свойства древесно-полимерных материалов, наполненных 30% масс. базальтовыми волокнами, улучшаются по сравнению с исходным полимером.

Для производства профильно-погонажных изделий рассчитана относительная и общая экономическая эффективность профильно-погонажной продукции, содержащей поливинилхлорид, полученной на основе отходов мебельного производства.

Рассчитана стоимость профильно-погонной продукции, содержащей поливинилхлорид, полученной на основе отходов мебельного производства, по сравнению с другими аналогами (табл. 10).

Таблица 10

Расчет листовых древесно-полимерных композиционных материалов на 1 м²

№	Сырье	Цена, за 1 кг, сум	Масса в рецепте, кг	Итого, сум
1.	Поливинилхлорид - S 6346-M (SG5) - НавоиАзот	12 000	4.96	59 504
2.	СаСО ₃ - Андижанская область, Найман	750	3.31	2 480
3.	Древесная мука – древесина тополя(Ташкентская область)	125	2	250
4.	СРЕ-135-Хлоропропилен (Китай)	25 000	0.1	2 500
5.	Регулятор акриловой пены DL-100 (Китай)	37 500	0.5	18 750
6.	Пенообразователь -W-3830 (Китай)	32 000	0.07	2 115

Продолжение таблица 10				
7.	Стабилизатор (Са+Рb) (Китай)	21 700	0.2	4 300
8.	Стеариновая кислота (Китай)	15 700	0.04	625
9.	Полиэтиленовый воск (Ташкент)	18 700	0.02	370
10.	Вторичный ПВХ	12 000	1.98	23 800
	Всего		12	114 694

В настоящее время древесно-полимерные композиционные материалы, импортируемые в Узбекистан, имеют форму листов размером 1220x2440x16 мм и стоят 45-50 долларов США, то есть лист площадью 3 м² стоит около 600 000 сумов. Ребристые или декоративные древесно-полимерные композиционные материалы продаются по цене 35-40 долларов США за 1 м², т.е. около 400 000 сумов. Древесно-полимерные композиционные материалы, полученные на основе разработанных нами оптимальных рецептов, позволяют получать значительно дешевле, т.е. на 30-35%, за счет локализации основного сырья в их составе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучена структура наполнителей, используемых при производстве древесно-полимерных композитов на основе поливинилхлорида (ПВХ) (отходы древесины тополя и древесноволокнистых плит в средней плотности).

2. Разработана оптимальная рецептура получения полимерно-древесного композита из отходов древесины тополя и древесноволокнистых плит в средней плотности, на разработанной технологической линии отобраны пробы изделия и изучены их технологические и эксплуатационные свойства, а также внесены соответствующие изменения в рецептуру.

3. Изучены природа и характер связей между ингредиентами в древесно-полимерных композиционных материалах, а также структура древесно-полимерных композиционных материалов;

4. Определена деформационная прочность древесно-полимерных материалов к внешним воздействиям, полученных из местных древесных отходов;

5. Определена рецептура производства одно- и многослойных высокоэффективных древесно-полимерных композиционных материалов, изучена зависимость соотношений составов от свойств термостойкости и влагостойкости;

6. Создана технология получения древесно-полимерных композиционных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками для мебельного

производства и строительной промышленности на основе местных древесных и полимерных отходов;

7. Разработан технологический регламент производства древесно-полимерных композиционных материалов и на основе этого регламента на ООО «WOODWIN» получены пробные партии продукции и внедрена ООО «ХАМКОР-R». Эти полученные продукции были на 30-35% дешевле от существующего за счёт использования местных отходов.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR THE AWARD OF ACADEMIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.04.01 AT
TASHKENT INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY**

TASHKENT INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY

ALIEV SUNNATULLA SALIMDJANOVICH

**DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND PRODUCTION
TECHNOLOGY OF MOLDED PRODUCTS BASED ON FURNITURE
PRODUCTION WASTE AND PRIMARY AND SECONDARY POLYVINYL
CHLORIDE (PVC)**

02.00.14 - Technology of organical compounds and materials on their base

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
BY TECHNOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent 2024

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2022.2.PhD/T2769.

The dissertation was completed at the Tashkent Institute of Chemical Technology.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the web page of the Scientific Council (www.ik-kimyo.ruu.uz) and the information and educational portal "ZiyoNET" (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:	Egamberdiev Elmurod Abdukadirovich doctor of technical science, assistant professor
Official opponents:	Adilov Ravshan Irkinovich doctor of technical science, professor Abd Nadira Sayibjanovna doctor of technical science, professor
Leading organization:	Fergana Polytechnic Institute

Defense of the dissertation will take place 19th 04 2024 at 11⁰⁰ hours at the meeting of the Academic Council No. DSc.03/30.12.2019.T.04.01. at the Tashkent Institute of Chemical Technology at the address: 100011, Tashkent, Shaykhontokhr district, st. A. Navoi, 32. Tel.: (99871) 244-79-20), fax: (99871) 2447917, e-mail: kti_info@edu.uz. Administrative building of the Tashkent Institute of Chemical Technology, 2nd floor, conference room.

The dissertation can be found at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Chemical Technology (registered under No. 774). Address: 100011, Tashkent, Shaykhontokhr district, st. A. Navoi, 32. Tel.: (99871) 244-79-20).

The abstract of the dissertation was sent on 14 03 2024
(mailing register protocol No. 2024).



S.M. Turabdjонов
S.M. Turabdjонов
Chairman of the Scientific Council
for the Award scientific degrees,
of Technical Sciences, Professor, Academician

X.I. Kadirov
X.I. Kadirov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the Award scientific degrees,
of Technical Sciences, Professor

G.R. Rakhmonberdiyev
G.R. Rakhmonberdiyev
Chairman of the Scientific Seminar
at The Scientific Council for the Award
Scientific degrees,
Doctor of Chemical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to create a technology for the production of profile molded products with high physical, mechanical and operational characteristics based on waste from the country's furniture production, poplar wood and primary and secondary polyvinyl chloride.

The objects of the research work is waste of primary and secondary polyvinyl chloride, medium density fiberboard (MDF), particle board (particleboard), which is widely used in the furniture industry, wood flour from local poplar, fillers, stabilizers.

Scientific novelty of the research work is as follows:

the influence of polyvinyl chloride and fillers on the physical and mechanical properties of composite materials has been established;

a formulation of a composition based on polyvinyl chloride, poplar wood waste and various organic additives was developed and the performance properties of profile-molded products obtained on their basis were determined;

it has been established that the structure and deformation strength of wood-polymer composite materials depend on the nature and characteristics of the bonds between the components;

It is shown that single-layer wood-polymer composite materials of high strength depend on the components, properties of heat resistance and moisture resistance;

a technology has been developed for producing wood-polymer composite materials with high performance characteristics for furniture production and the construction industry based on local wood waste.

Implementation of the research results. Based on the results obtained, the production of profiled products based on furniture production waste and primary and secondary polyvinyl chloride (PVC):

the recipe and technology for producing wood-polymer composite materials was introduced at the WOODWIN LLC enterprise (Certificate of the Association of Furniture and Woodworking Industry of the Republic of Uzbekistan (MEYOS) dated April 20, 2023 No. 15). As a result, sheet wood-polymer composite materials are produced;

XAMKOR-R LLC has put into practice a material technology based on medium-density fiberboards (MDF), local poplar wood fillers and primary and secondary polyvinyl chloride (PVC), used in the furniture industry. (Certificate of the Association of Furniture and Woodworking Industry of the Republic of Uzbekistan (MEYOS) dated April 20, 2023 No. 15). As a result, environmentally friendly wood-polymer composite materials with high performance and physical-mechanical properties were obtained, which made it possible to produce materials that can replace wood-polymer composite materials imported from abroad.

Structure and volume of the dissertation. The thesis consists of introduction, four chapters, a conclusion, list of the literature and applications. The volume of the thesis is 114 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; part I)

1. Aliyev S.S., Jurayev A.B., Ilxamov G.U., Magrupov F.A. Polivinilxlorid asosidagi yog'och-polimer kompozitsion materiallarining tarkibini optimallashtirish // "Kimyo va kimyoviy texnologiyasi" 3, Toshkent 2020 y., b. 40-44. (02.00.00 №3)
2. Aliev S. Compragnated wood drying by means of phenol-formaldehyde and polyester polyol modification // "Technical science and innovation", I. A Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent 2020 y., b. 57-63. (02.00.00 №16)
3. Aliev S.S., Rakhmanberdiev G.R., Sharafatdinov B. Study physical and mechanical properties of wood-polymer composition materials made on the basis of local wood flours and polyvinylchloride // "Technical science and innovation", I.A. Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent 2022 y., b. 211-214. (02.00.00 №16)
4. Aliev S.S., Egamberdiev E.A., Juraev A.B., Ismatov M.N., Zokirova Z.Q. The Effect of Wood Fillers in Individual Conditions on Wood-Polymer Composites // "Technical science and innovation", I. A Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent 2023 u., b.208-213. (02.00.00 №16)
5. Aliev S., Egamberdiev E., Shomuradov D. Wood-polymer composite materials. Influence of thermal effect on the properties of wpc materials// Universum:Технический науки. Выпуск 12 (117). Часть 4, Москва 2023, стр. 5-11, doi- 10.32743/UniTech.2023.117.12.16596 (02.00.00 №1)
6. Aliev S.S., Juraev A.B., Ilxamov G.U., Alimuxamedov M.G. «Polivinilxlorid asosidagi yog'och polimer kompozitsiya» FAP 2023 0050 raqamli talabnoma bilan FAP 02274 raqamli foydali model uchun patent. Toshkent, 2023.

II bo'lim (II часть; part II)

7. Алиев С.С., Жураев А.Б., Ильхамов Г.У., Хабибуллаев Р.А. Изучения физически-механических свойств ДПК на основе ПВХ // «Лесная инженерия, материаловедение и дизайн» Материалы докладов 84-й научно-технической конференции, посвященной 90-летию юбилею БГТУ и дню белорусской науки, Минск 2020 г., стр. 183-185
8. Алиев С.С., Хабибуллаев Р.А., Мусакаева Д.Р. Влияние фотодеструкции древесной муки на свойства древесно полимерных композитов // «Технология органических веществ» Материалы докладов 84-й научно-технической конференции, посвященной 90-летию юбилею БГТУ и дню белорусской науки, Минск 2020 г., стр. 65-67
9. Aliev S. Juraev A. Prospects of wood - polymer composite materials in Uzbekistan// Peoples of friendship university named after academic Kuatbekov A. collection of works international scientific and theoretical conference on the theme:

«Kuatbekov readings-1: Lessons of Independence», dedicated to the 30th anniversary of Kazakhstan's Independence 23 april 2021 u. Shymkent 2021 u. p. 50-52

10. Aliev S.S., Juraev A.B., Abidova R.Q., Ziyamuxammedov D.A. Yog'och-polimer kompozitsion materiallari olishda to'ldiruvchilarni tarkibini o'rganish // Toshkent kimyo-texnologiya institutining 30 yilligiga bag'ishlangan. «Kimyo, neft-gazni qayta ishlash hamda oziq-ovqat sanoatlari innovatsion texnologiyalarining dolzarb muammolari» Xalqaro ilmiy-texnikaviy konferensiya tezislar to'plami. Toshkent 2021 y., 10-11 b.

11. Aliev S.S., Egamberdiev E.A., Akmalova G.Yu. Obtaining environmentally friendly polymer composite material from local wood flour // NAO «Казахский национальный университет имени Ал-Фараби» факультет биологии и биотехнологии, кафедра биоразнообразия и биоресурсов научно-исследовательский институт проблем экологии. Алматы, 2023, стр. 168-171.

12. Алиев С.С., Нарбаева М.Ш., Хабибуллаев Р.А., Каримов В.С. Изучения физически-механических свойств ДПК на основе ПВХ // «Umidli kimyogarlari-2020» Труды XXIX научно-технической конференции молодых ученых, магистрантов и студентов бакалавриата. Ташкент 2020 г., стр. 99-100.

13. Алиев С.С., Нарбаева М.Ш., Хабибуллаев Р.А., Каримов В.С. Изучение наполнителей для производства ДПК// «Umidli kimyogarlari-2021» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXX ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to'plami. Tashkent 2021 y., 34-35 b.

14. Aliev S.S., Juraev A.B. Yog'och-polimer plitalarining O'zbekistondagi istiqbollari // «Umidli kimyogarlari-2021» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXX ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to'plami. Tashkent 2021 y., 5-6 b.

Avtoreferat «Kimyo va kimyo texnologiyalari» jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazilib, o'zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o'zaro muvofiqlashtirildi.

Бичими 84x60¹/16. «Times New Roman» гарнитураси. Рақамли босма
усули. Times гарнитураси.

Шартли босма табоғи: 2,75. Адади 100. Буюртма № 3.

Гувоҳнома № 100624

“OUTDOOR MEDIA” Хусусий корхонаси
Чилонзор тумани ,чилонзон кўчаси 81 уй

