

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

ERGASHEV YORQINJON TULQIN O'G'LI

**MAHALLIY TOLALI XOMASHYOLAR
ASOSIDA NEFT-GAZ SANOATI UCHUN FILTR
MATERIALLAR OLISH TEXNOLOGIYASI**

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)

Ergashev Yorqinjon Tulqin o'g'li

Mahalliy tolali xomashyolar asosida neft-gaz
sanoati uchun filtr materiallar olish texnologiyasi3

Эргашев Ёркинжон Тулкин ўғли

Технология получения фильтрующих материалов
для нефтегазовой промышленности на основе
отечественного волокнистого сырья21

Ergashev Yorqinjon Tulqin oglu

Technology for obtaining filter materials for
the oil and gas industry based on domestic
fibrous raw materials39

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ
List of published works42

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

ERGASHEV YORQINJON TULQIN O'G'LI

**MAHALLIY TOLALI XOMASHYOLAR
ASOSIDA NEFT-GAZ SANOATI UCHUN FILTR
MATERIALLAR OLISH TEXNOLOGIYASI**

02.00.14 - Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi

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

Toshkent - 2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.2.PhD/T3604 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent kimyo-texnologiya institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Akmalova Guzal Yusupovna

kimyo fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Sayfutdinov Ramziddin Sayfutdinovich

Texnika fanlari doktori, professor

Xudoyberdiyeva Dilfuza Baxramovna

Texnika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Farg'ona politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent kimyo-texnologiya instituti huzuridagi №.DSc.03/30.12.2019.T.04.01. raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil «__» _____soat ____dagi 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: tkti_info@edu.uz. Toshkent kimyo-texnologiya instituti Ma'muriy binosi, 2-qavat, anjumanlar zali)

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

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «__» _____ kuni tarqatildi.

(2024 yil «__» _____dagi №__ raqamli reestr bayonnomasi).

S.M. Turobjonov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi t.f.d., akademik

X.I. Qodirov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash kotibi t.f.d., professor

G.R. Raxmonberdiyev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi o'rinbosari k.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. So‘nggi yillarda dunyoda tabiiy tolalar bilan mustahkamlangan barqaror kompozitsiyalar va qog‘oz, qog‘oz mahsulotlarga bo‘lgan talab tobora ortib bormoqda. Organik hayvon va o‘simlik, noorganik bazalt tolalar hamda sellyuloza asosidagi kompozitsion materiallarning yangi tarkiblarini yaratish, ularni qo‘llanilish sohaslarini aniqlash, ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish hamda amaliyotga qo‘llash muhim vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda.

Jahonda tabiiy polimerlar asosida yangi turdagi kompozitsion materiallar yaratish, qog‘oz va qog‘oz mahsulotlar olish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada noan‘anaviy tolalardan foydalanib noyob va kamyob xususiyatga ega, kimyo, neft-gaz va oziq-ovqat sanoatlarida foydalanish imkonini beruvchi filtr materiallari tarkibini kengaytirish, yuqori termik, kimyoviy va biologik barqaror, izolyatsion qog‘oz va qog‘oz mahsulotlari olish texnologiyasini ishlab chiqish va sinovdan o‘tkazishga alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikamizda oxirgi yillarda kimyo sanoati korxonalarini modernizatsiya qilish, raqobatbardosh mahsulotlarning turlari va hajmini kengaytirish, mahalliy xomashyolar asosida filtr materiallari ishlab chiqarish texnologiyalarini rivojlantirish bo‘yicha ma‘lum natijalarga erishilgan. 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 tabiiy polimerlar asosida samarali kompozitsion materiallar tarkibini yaratish, yuqori termik, kimyoviy va biologik barqarorlik, izolyatsiyalash xususiyatlarga ega qog‘oz va qog‘oz mahsulotlar, kislota va ishqorga chidamli filtr materiallar ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirishga qaratilgan tadqiqotlar muhim 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 1 maydagi PQ-4302-sonli «Sanoat koorperatsiyasini yanada rivojlantirish va talab yuqori bo‘lgan mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi, 2019 yil 3 apreldagi PQ-4265-sonli «Kimyo sanoatini yanada isloh qilish va uning investitsiyaviy jozibadorligini oshirish chora-tadbirlari 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, 2017 yil 6 apreldagi PF-4891-sonli «Tovarlar (ishlar, xizmatlar) hajmi va tarkibini tanqidiy tahlil qilish, import o‘rnini bosadigan ishlab chiqarishni mahalliyashtirishni chuqurlashtirish to‘g‘risida»gi va 2022 yil 10 oktyabrdagi avgustdagi PQ-388-sonli «Kimyo va gaz-kimyo sanoatini strategik rivojlantirishning maqsadli dasturini tasdiqlash to‘g‘risida»gi farmonlari va qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

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. Tabiiy polimerlar va noorganik to‘ldiruvchilar asosida kompozitsion materillar xossalarini o‘rganish va ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish bo‘yicha A. Stamboulis, S. Liang, Hill C., Norton A., James Meredith, Bin Wei, Hailin Cao, Jalal Chafiq, Ilham Oucht, Jinchun Zhu, Huijun Zhu, Libo Yan, Nawawi Chouw, V. Fiore, T. Scalici, V. Fiore, Irena Zivkovic, Cristiano Fragassab, I. Papa, M.R. Ricciardi, C. Anand Chairman, S. Jayasathyakawin, Danuta Matykiewicz, Mateusz Barczewski, Bashkova, Galina Vsevolodovna, X.U.Usmanov, S.S.Negmatov, S.Sh.Rashidova, T.M.Mirkamilov, G.R.Raxmanberdiyev, R.S.Sayfutdinov, A.A.Sarimsakov, M.T.Primkulov, A.Ataxanov, A.Yusupbekov va boshqalar ilmiy-tadqiqot ishlari olib borishgan.

Ular tomonidan tarkibida sellyuloza saqllovchi xomashyolardan kimyoviy qayta ishlashga yaroqli sellyuloza va uning efirlarini sintez qilingan, yuqori mexanik, fizik hamda optik xossalarga ega qog‘oz turlari olingan, polimer kompozitsiyalar tarkibi ishlab chiqilgan va olish texnologiyalari takomillashtirilgan.

Shu bilan birga tabiiy polimerlar asosida, noan‘anaviy tolalardan foydalanib keng sohalarda qo‘llash imkonini beruvchi filtr materiallari tarkibini yaratish, termik, kimyoviy va biologik barqaror, izolyatsion qog‘oz va qog‘oz mahsulotlari olish texnologiyasini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy ishlar olib borilmoqda.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent kimyo-texnologiya instituti ilmiy-tadqiqot rejasining innovatsion loyihalari doirasida amalga oshirildi.

Tadqiqotning maqsadi sellyuloza saqllovchi mahalliy xomashyo asosida kimyo va neft-gazni qayta ishlash sohalari uchun maxsus xususiyatli yangi turdagi filtr materiallari olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

turli o‘simliklardan sellyuloza olish jarayonidagi omillarning xossalariga ta‘sirini aniqlash;

organik tabiiy polimerlar, noorganik bog‘lovchilar asosida olingan kompozitsion materiallarni mustahkamlik xossalarini tadqiq qilish;

kompozitsiya tarkibidagi tolalar orasidagi bog‘larning tabiat va xarakterini, filtr materiallarning strukturasi tadqiq qilish;

organik va noorganik tolali qog‘ozsimon kompozitsion filtr materialning deformatsion-mustahkamligini aniqlash;

qog‘ozsimon mineral tolali kompozitsion materiallarning filtrlash va kimyoviy muhitga chidamliligini tadqiq qilish;

tarkibida sellyuloza saqlagan mahalliy xomashyo asosida kimyo va neftni qayta ishlash sohalari uchun maxsus xususiyatlarga ega bo‘lgan filtr materiallar olish texnologik jarayonlarini tadqiq qilish;

Tadqiqotning obyekti sifatida zig‘ir o‘simligi sellyulozasi, organik va noorganik to‘ldiruvchilar hamda qog‘oz sanoatining ikkilamchi xomashyosi olingan.

Tadqiqotning predmetini dastlabki xomashyo, organik tabiiy polimerlar, noorganik bog‘lovchilar asosida olingan kompozitsion filtr materiallar olish usullarini va olingan tayyor mahsulotning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari tashkil etgan.

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

Tadqiqotning ilmiy yangiliklari quyidagilardan iborat:

ishqoriy va bikarbonat muhitida zig'ir o'simlikidan yuqori sifatli selluloza olindi; selluloza sifatiga oqartiruvchini kontsentratsiyasining ta'siri aniqlanib, oqartiruvchi reagent kontsentratsiyasi oshishi (2-4 g/l) bilan, oqlik darajasi 84 % gacha, α -selluloza miqdori 91 % gacha ko‘payishi, tarkibidagi kul miqdori 1.33-0.76 % gacha kamayishi isbotlangan;

organik va noorganik tolali qog‘ozsimon kompozitsion materiallarning strukturasi va deformatsion-mustahkamligi aniqlanib, tolalar orasidagi bog‘larning tabiati va xarakteri bilan bog‘liqligi asoslangan;

filtrlash natijalariga nanosellyulozaning ta'siri aniqlanib, uning noto‘qima filtr material teshiklariga namlik kirishining olidini olishi isbotlanib, to‘plangan cho‘kindilardan qattiq zarrachalarni uzluksiz tozalash tizimi asoslangan;

bir va ko‘p qavatli yuqori samarali mineral tolali filtr materiallari retsepturasi aniqlanib, filtrlash xossalari bog‘liqligi isbotlangan;

tarkibida selluloza saqlagan mahalliy xomashyo asosida kimyo va neftni qayta ishlash sohalari uchun maxsus xususiyatlarga ega bo‘lgan filtr materiallari olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

selluloza va mineral toladan bir va ko‘p qatlamli yuqori samarali qog‘ozsimon filtr materiallarning retsepturasi aniqlandi va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqilgan;

issiqlik, kimyoviy va biologik jihatdan barqaror izolyatsion qog'oz va qog'oz mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi sintez qilingan birikmalar strukturasi va xossalari termogravimetrik, differentsial termik (LABSYS EVO STA derivatograf), YaMR- va IQ-spektroskopiya (IRTracer-100) kabi fizik-kimyoviy tahlilning zamonaviy usullarini qo‘llash natijalari bilan aniqlanadi, bir va ko‘p qavatli yuqori samarali qog‘ozsimon mineral tolali filtr materiallarini tayyorlash retsepturasi va texnologiyalarini sanoatga joriy qilinishi va ishlab chiqarilish bilan asoslanadi, olingan natijalarni qiyosiy tahlil asosida mahalliy ishlab chiqarish amaliyotiga mosligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati tarkibida selluloza saqlagan o‘simliklar poyalaridan olingan selluloza, organik va noorganik xomashyolar asosida bir va ko‘p qavatli yuqori samarali qog‘ozsimon mineral tolali filtr materiallari retsepturasi ishlab chiqilganligi, dastlabki kompozitsiya tarkibiga kiritilgan mahsulotlar sifat ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi bog‘liqlikning ilmiy asosi yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati noan’anaviy tolalardan foydalanib noyob va kamyob xususiyatga ega, kimyo, neft-gaz va oziq-ovqat sanoatlarida

foydalanish imkonini beruvchi filtr materiallari tarkibini kengaytirish, yuqori termik, kimyoviy va biologik barqaror, izolyatsion qog‘oz va qog‘oz mahsulotlari olish texnologiyasi yaratilgan bo‘lib, sanoat miqyosida ishlab chiqarishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Tarkibida selluloza saqlagan tabiiy polimerlar va noorganik tolali to‘ldiruvchilar asosida qog‘ozsimon kompozitsion materiallarni qo‘llash bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

mahalliy organik va noorganik tolali (bazalt+selluloza+makulatura) CleanEl filtr materiallari ishlab chiqarish texnologiyasi «Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodi» MCHJ ning «2024-2025 yillardagi amaliyotga joriy etish bo‘yicha istiqbolli ishlanmalar ro‘yxati»ga kiritilgan («Sanoat energetika guruhi» MChJ xorijiy kompaniyasining 2023 yil 3 iyuldagi GD-001/1451-sonli ma‘lumotnomasi). Natijada neft moylari va ishlatilgan sintetik, yarim sintetik va mineral moylarni mexanik aralashmalardan tozalash imkonini bergan;

mahalliy organik va noorganik tolali (bazalt+tsellyuloza+makulatura) CleanEl filtr materiallari ishlab chiqarish texnologiyasi «Farg‘ona neftni qayta ishlash» MCHJ ning «2024-2025 yillardagi amaliyotga joriy etish bo‘yicha istiqbolli ishlanmalar ro‘yxati»ga kiritilgan («Sanoat energetika guruhi» MChJ xorijiy kompaniyasining 2023 yil 3 iyuldagi GD-001/1451-sonli ma‘lumotnomasi). Natijada chetdan keladigan Felf-5 va Belting BF filtr materiallarini 20 % gacha qisqartirish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari ma‘ruza ko‘rinishida 18 xalqaro va 8 respublika ilmiy-texnik anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarini e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 26 ta ilmiy ish chop etilgan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari (PhD) asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta ilmiy maqola, jumladan 3 ta xorijiy va 3 ta mahalliy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovadan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 124 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o‘tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obyekti va predmetlari tavsiflangan, respublika 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 «**Tabiiy polimerlar, ular 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. Sellyuloza va noorganik to‘ldiruvchilar (bakir, shisha va kaolin tolalari) asosida qog‘ozsimon kompozitsion materiallar olingan va ularning xossalari hamda ishlatilish sohalari tadqiqotchilar tomonidan keng o‘rganilgan. Tabiiy polimerlar va mineral tolalar ayniqsa bazalt asosida maxsus xossalarga ega bo‘lgan

kompozitsiyasidan qog‘ozsimon 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 sellyulozalar asosida tarkibida mineral tolalar bo‘lgan qog‘ozsimon materiallar olish, ularning xossalarini o‘rganish metodikalari keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**O‘simlik polimerlari va noorganik tolalar asosida filtr materiallar olish**» deb nomlangan uchinchi bobida ishqoriy usulda bir yillik o‘simliklardan sellyuloza olishni tadqiq etish orqali sintez qilinayotgan sellyulozaning turli sifat ko‘rsatkichlari, ulardan olingan mahsulotlar sifatiga, ko‘p valentli metallarning gidroksi komplekslari va noorganik bog‘lovchilar asosida tayyorlangan materiallarning fizik-mexanik mustahkamligiga ta‘sir etishini tahliliga bag‘ishlangan.

1- jadval

Tarkibida sellyuloza saqlovchi o‘simliklardan sellyuloza olish va uning sifat ko‘rsatkichlariga kislota konsentratsiyasini ta‘siri keltirilgan

Sellyuloza olingan xomashyo turi	Na ₂ CO ₃ , g/l	Sellyuloza unumi, %	PD	α-sellyuloza, %	Kul miqdori, %
Zig‘ir poyasi	10	18	950	89.2	1.33
	15	30	1050	89.8	1.20
	20	65	1200	90.4	0.89
	25	42	1100	90.6	0.82
G‘o‘za poyasi	10	40	750	89.8	0.96
	15	41	800	90.9	0.91
	20	42	850	90.4	0.84
	25	39	700	89.6	0.99
Somon poyasi	10	46	900	91.0	0.85
	15	49	1000	91.8	0.80
	20	48	950	91.2	0.79
	25	42	850	90.4	0.83
Solishtirish uchun paxta momig‘i (B-tipi)	10	84	1472	96.8	0.25
	15	88	2078	97.8	0.22
	20	93	2403	98.4	0.18
	25	91	2369	98.8	0.16

Zig‘ir o‘simligidan sellyuloza olish jarayonining birinchi bosqichi NaOH konsentratsiyasi 10 g/l dan 30 g/l oralig‘ida va Na₂CO₃ konsentratsiyasi 10 g/l dan 25 g/l oralig‘ida 75-95 °C da 100-140 daqiqa davomida pishirib olindi. Olingan sellyulozaning birinchi bosqichida hosil bo‘lgani "ishqoriy sellyuloza" ikkinchisi esa "bikarbonat sellyuloza" deb ataladi (1-jadval).

Natijalar tahlili ko‘rsatdiki, ishqor konsentratsiyasining ortib ketishi ham, kamayib ketishi ham, sellyuloza unumiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi aniqlandi. Kam

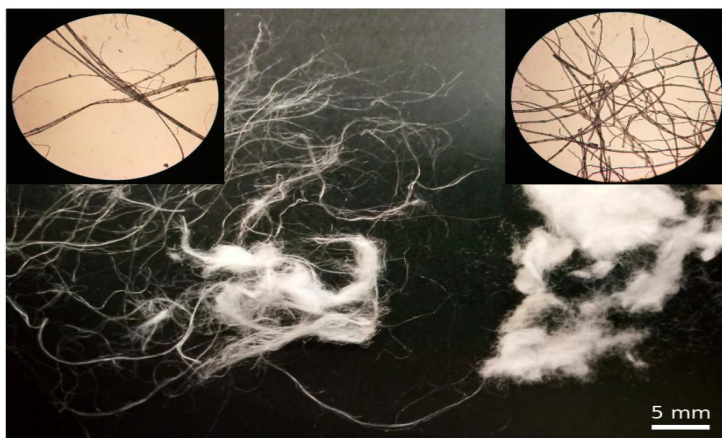
konsentratsiyali ishqorda poyani pishirish sellyuloza hosil bo'lishini qiyinlashtiradi, natijada yarim sellyulozalarning miqdori ko'payib ketadi. Aksincha ishqor konsentratsiyasining ortishi hosil bo'lgan sellyulozalarning destruksiyaga uchrashiga olib keladi.

2-jadval

Zig'ir o'simligi poyasi asosida olingan sellyulozaning sifat ko'rsatkichlariga oqartirish jarayonidagi oqartiruvchi moddalar konsentratsiyasini ta'siri

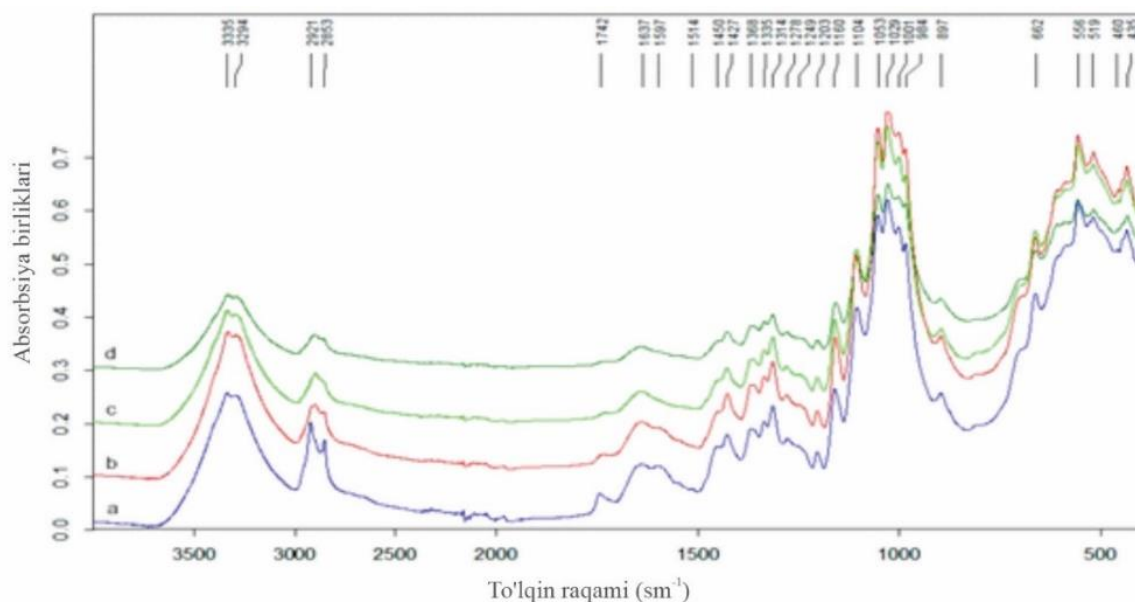
№	H ₂ O ₂ g/l	Sellyulozaning sifat ko'rsatkichlari				
		Sellyuloza unumi, %	Polimerlanish darajasi (PD)	α – sellyuloza, %	Oqlik darajasi, %	Kul miqdori, %
1	2.0	18	350	83	30	1.33
2	2,5	30	500	88	34	1.20
3	3.0	45	820	90	78	0.89
4	3,5	42	740	90	80	0.82
5	4.0	39	700	91	84	0.78
6	4.5	39	690	91	84	0.76

Sellyulozani unumi va sifatiga oqartiruvchini konsentratsiyasini tanlash sellyuloza uchun muhim sanaladi. Shuning uchun zig'ir poyasidan olingan sellyulozaning sifat ko'rsatkichlariga oqartirish jarayonidagi H₂O₂ konsentratsiyasini ta'siri o'rganildi (2-jadval). Jadvaldan ko'rinib turibdiki, oqartiruvchi reagent konsentratsiyasi 2-4 g/l oshib borishi bilan sellyulozaning oqlik darajasi 30-84 % gacha va uning α-sellyulozasi miqdori 83-91.4 % gacha ijobiy tarzda ortib boradi, tarkibidagi kul miqdorini sezirarli darajada 1.33-0.76% gacha pasayishiga olib keladi, aksincha sellyulozaning polimerlanish darajasi esa kamayadi. Olingan zig'ir sellyulozasining optik mikroskop orqali o'rganildi va uning tasviri keltirildi (1-rasm).

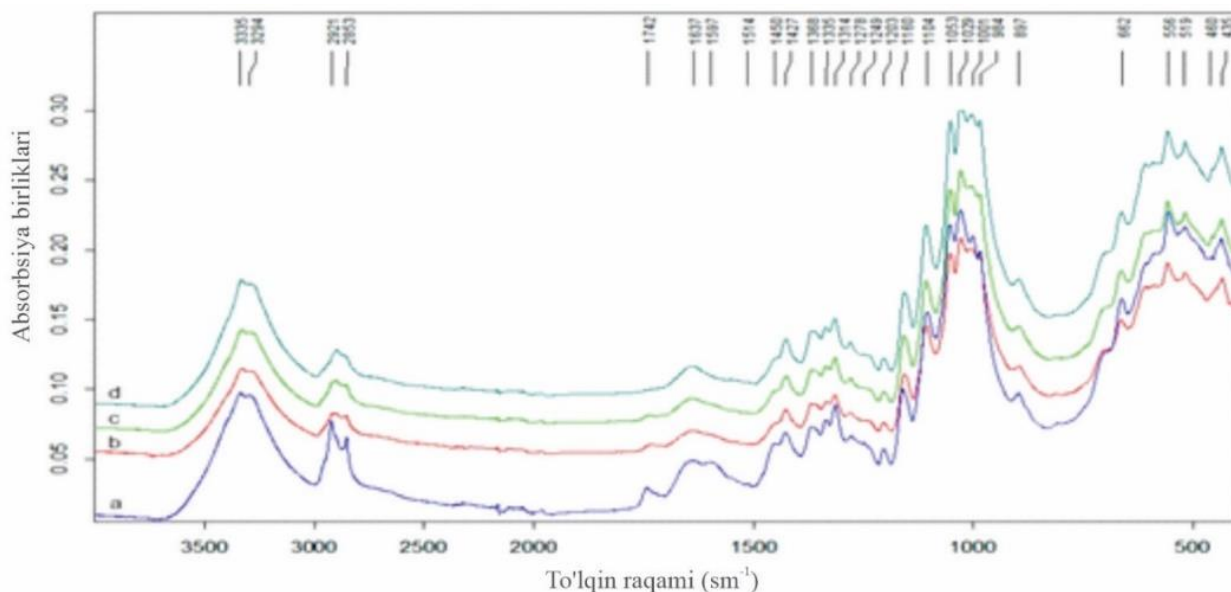


1-rasm. Na₂CO₃ (chapda) va NaOH (o'ngda) bilan oqartirilgan zig'ir sellyulozasi. Qo'shimchalar mos keladigan sellyuloza materiallarining optik mikroskop tasvirlarini (x10) ifodalaydi

Tajriba natijasida olingan zig'ir sellyulozasi molekulasi ichida va molekulalar orasida qatnashuvchi OH-gruppa H-bog'ini, sellyulozani pishirish vaqti va ishqor konsentratsiyasini ta'sirini o'rganish maqsadida IQ-spektroskopiya usulida o'rganildi (2- va 3-rasmlar).



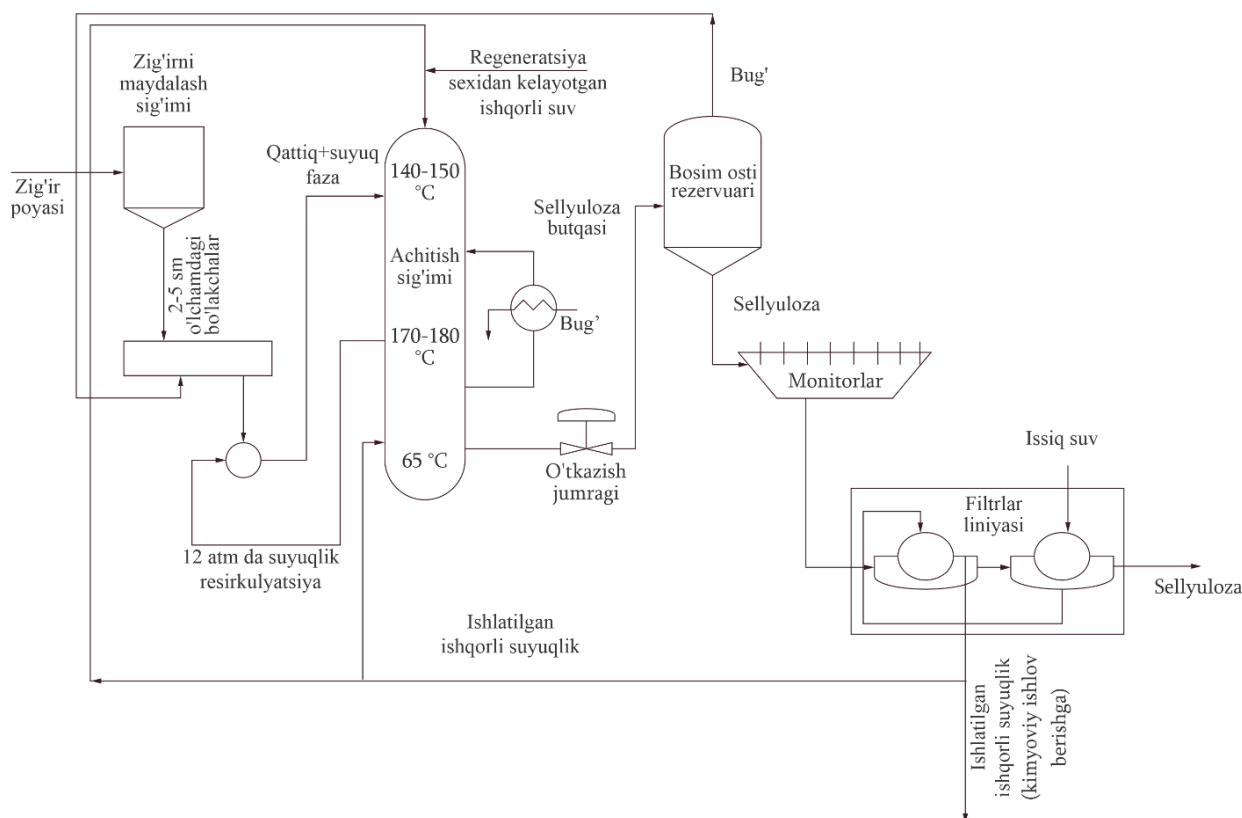
2-rasm. Turli vaqt oralig'ida pishirilgan zig'ir sellyulozalarni infraqizil spektrlari (a) 100 min, b) 110 min, c) 120 min, d) 140 min).



3-rasm. Turli konsentratsiyali ishqorlarda pishirilgan zig'ir sellyulozalarni infraqizil spektrlari (a) 10% Na₂CO₃ g/l, b) 15% Na₂CO₃ g/l, c) 20% Na₂CO₃ g/l, d) 25% Na₂CO₃ g/l).

IQ-Spektrlari quyidagi chastotalar bilan xarakterlanadi: sellyulozalarning pishirish vaqti va konsentratsiyasiga qarab, 3000-2700 sm^{-1} valent tebranishlar mavjud bo'lib, molekulani ichida va molekulalar orasida qatnashuvchi OH-gruppa H-bog'i o'rnida qatnashadi. 2962-2926 sm^{-1} CH₂ gruppa valent bog'langan. Haqiqatdan ham tolalar diametri kamayishi bilan ularning yuzasidagi vodorod bog'lari bilan kordinatsion ta'sirlashuvchi gidroksil guruhlari oshib, nisbiy yuzasi ortadi.

Tadqiqotlar jarayonida olingan sellyulozalar to'la o'rganib bo'lingandan so'ng, tadqiqotning keyingi bosqichida filtr materiallar olish jarayoni amalga oshirildi. Tabiiy polimerlar asosida filtr materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqildi.



4-rasm. Filtr material olish uchun massa tayyorlash texnologik sxemasi

Bu texnologiyaga ko'ra xomashyo zig'ir poyasi maydalash qurilmasiga beriladi. U yerda zig'ir poyasi 2-5 sm o'lchamdagi bo'lakchalarga maydalanadi va keyingi qurilmada issiq bug' yordamida xomashyo pishiriladi. Bundan so'ng tayyor pishirilgan massa suvsizlantiriladi va quritiladi. So'ngra massa bir xil o'chamgacha maydalanadi. Maydalangan massa bir xil konsentratsiyaga kelguncha suyultiriladi va so'ngra nasos yordamida massa filtr material quyish qurilmasiga uzatiladi.

Tajriba uchun tanlab olingan bog'lovchilar yordamida kompozitsion materiallar quyildi va natijalar tahlil qilindi. Mineral tola (bazalt tola) asosidagi filtr materiallarni tayorlashda alyuminiy birikmalaridan bog'lovchi sifatida foydalanish bo'yicha nisbatan yaxshi tajriba mavjud. Bunday sifatidagi, yetarli darajada keng qo'llaniladigan bog'lovchi hali o'rganilmagan. Shuning uchun alyumosilikat bog'lovchining mustahkamlovchi agent sifatidagi alyuminiy birikmalari bilan raqobatlasha olish xususiyatlarini o'rganish kerak. Quyidagi jadvalda turli tabiatli tolali xomashyolar va alyuminiy birikmali bog'lovchilar kiritib olingan materialning ayrim mustahkamlik ko'rsatgichlari keltirilgan va izohlangan (3-jadval). Bazalt tola va zig'ir sellulozasi (kompozitsiya tarkibiga kiritishda tajriba uchun bir yillik o'simliklardan zig'ir o'simligi sellulozasi olindi) asosidagi filtr materiallarda ularning nisbatiga bog'liq holda alyuminiy sulfatli kompozitsiyalar 20-50 marta samaraliroq. Bu jadval natijalarini tahlili shuni ko'rsatadiki, mustahkamlovchi turdagi alyuminiy sulfat bog'lovchisi barcha kompozitsiyalarda alyumosilikat bog'laridan ustun keldi. Hattoki alyumosilikat bog' yordamida erishilgan eng yuqori mustahkamlik ko'rsatgichi (120 kPa 75 % bazalt tolali $d_v=0,25$ mkm namunalarda), alyuminiy sulfat uchun esa

belgilangan eng past ko'rsatgich (167 kPa bazalt tolali $d_v=0,25$ mkm) ni tashkil qilmoqda. Shu bilan birga bazalt tolali materiallarda mikroingichka ($d_v=0,25$ mkm) tolalar nisbati pasayishi yoki sellyuloza miqdorini nisbati ortishi bilan alyumosilikat bog' effektivligi keskin tushib ketadi.

3-jadval

Filtr materialning sifatiga kompozitsiya va kompozitsiya bog'lovchisiz tarkibning ta'siri

Kompozitsiya tarkibi, %		Bog'lovchilar					
Zig'ir o'simligi sellyulozasi	Bazalt tolasi $d=0.25$	Alyuminiy silikat					
		H, mm	m, g/m^2	ρ , kg/m^3	σ_p , kPa	Δp , mm suv. us.	K, %
100	0	2.7	195.0	70	108	2.20	0.320
80	20	2.9	192.0	65	120	2.00	0.200
60	40	3.1	197.5	60	115	1.75	0.115
40	60	3.1	192.5	66	111	2.00	0.200
20	80	3.1	194.5	66	115	2.08	0.210
0	100	2.2	202.5	65	118	2.25	0.100
Alyuminiy sulfat							
100	0	1.7	202.5	120	185	4.50	0.015
80	20	2.0	200.0	100	198	2.50	0.875
60	40	1.8	207.5	120	167	4.25	0.075
40	60	1.8	205.0	110	171	3.50	0.140
20	80	1.8	205.8	111	173	3.57	0.148
0	100	1.4	197.5	140	327	4.75	0.125

Agar har ikkala bog'lovchi ishtirokida alohida-alohida 100 % mikroingichka bazalt kompozitsiyalarda mustahkamlik deyarli bir xil bo'lsa, 100 % ultra ingichka bazalt tolali kompozitsiyalarda alyuminiy sulfat ishtirokidagi namuna alyumosilikatli namunadan 2.5 marta mustahkamroq.

Alyumosilikat bog'lovchi ishtirokidagi bazalt tolali materiallar sezilarli darajadagi past o'tkazish koeffitsientiga ega ekanligiga e'tibor berish kerak.

Umumiy hisobda alyumosilikat bog'lanish gaz-havo muhitini nozik tozalash uchun etarli xususiyatlar jamlanmasini ta'minlab bera olmaydi, bu birinchi navbatda past mustahkamlovchi xususiyat sababli. Shuning uchun keyingi tajribalarda undan foydalanmadik. Noorganik mustahkamlovchi agent sifatida faqat alyuminiy gidrooksididan foydalandik.

Tajribani davomida jadvalda ko'rsatilgan namunalar natijalariga qo'shimcha ravishda (0.25 va 0.75 mkm diametrli bazalt tolalari va zig'ir o'simligini sellyulozasi yoki tegishli tartibda paxta momig'i sellyulozasidan iborat) kompozitsiyalardagi alyuminiy sulfat effektivligini tekshirib ko'rdik. Ko'rsatilgan kompozitsiyali filtrlovchi materiallarning sinov natijalari 3.6 va 3.7-jadvallarda keltirilgan. Ular ba'zi qonuniyliklarni aniqlashga imkon beradi.

Bazalt tolali kompozitsiyalarda $d = 0,75 \text{ mkm}$ li tolalarni miqdorini oshib borishi chiziqli o'sib borishga yaqin qonuniylikni ko'rsatadi, shunday qilib $100 \% d = 0,75 \text{ mkm}$ li material $100 \% d = 0,25 \text{ mkm}$ li materialdan 1.5 marta mustahkamroq.

Bunda havo oqimiga qarshilik 3 marta oshsa ham (1.85 dan 5.25 mm suv us.) shunga qaramay namuna talabga to'la javob beradi. Bir qarashda ko'rsatilgan filtr materiallarning mustahkamligini o'zgarish qonuniyligi uncha tushunarli emas. Xaqiqatdan ham tolalar diametri kamayishi bilan ularning yuzasidagi alyuminiy poligidrokomplekslari bilan kordinatsion ta'sirlashuvchi gidroksil guruhlarini oshib, nisbiy yuzasi ortadi. Shuning uchun ham amalda mikroingichka tolali ko'proq namunalar baquvvatroq bo'lishi kerak edi.

Biroq massada alyuminiy gidrooksidining miqdori aniqlangan "to'yinish sarfi" dan oshmasagina maksimal mustahkamlikka erishish mumkin. Bunda tolalarning barcha sirti aktiv gidrooksil guruhlarini alyuminiy kompleksini ichki kordinatsion sferasini qurish uchun sarflanadi. Bunday sharoitda qo'shimcha gidrooksid miqdori bog'lovchi emas, balki inert to'ldiruvchi rolini o'ynaydi.

Ko'rilayotgan holatda tolalar og'irligidan 10% miqdorda olingan alyuminiyning sarfi "to'yinish sarfidan" ortib ketadi. Bunday holda materialning mustahkamligi ushlab qolingani alyuminiy gidrooksidining ortiqcha miqdori bilan aniqlanadi. G'ovakliligi kamroq mikroingichka bazalt tolalari ko'proq bo'lgan namunalarda bunday gidrooksid guruhlarini ko'proqligi sababli namuna mustahkamligi kamroq.

Bundan tashqari, bir yillik o'simliklar kompozitsiyasidan filtr materiallar olindi, olingan filtr materiallarni filtrlash qobiliyati filtrlash tozaligi va filtrlash davomiyligi kabi bir qator fizik-mexanik xossalari o'rganildi va ularning tahlili quyidagi rasmlarda keltirilgan.

Noto'qima filtr materiallarning tarkibiga basalt tolasini kiritishimizdan maqsad, bu suvni qaytaruvchi himoya qatlamini hosil qiladi va shu bilan birga filtr materialining havo o'tkazuvchanligini kamaytirmaydi. Noto'qima filtr materiallarning optimal tarkibini tanlash uchun besh komponentli aralashmalar tarkibining beshta varianti o'rganildi va jadvalda taqdim etildi.

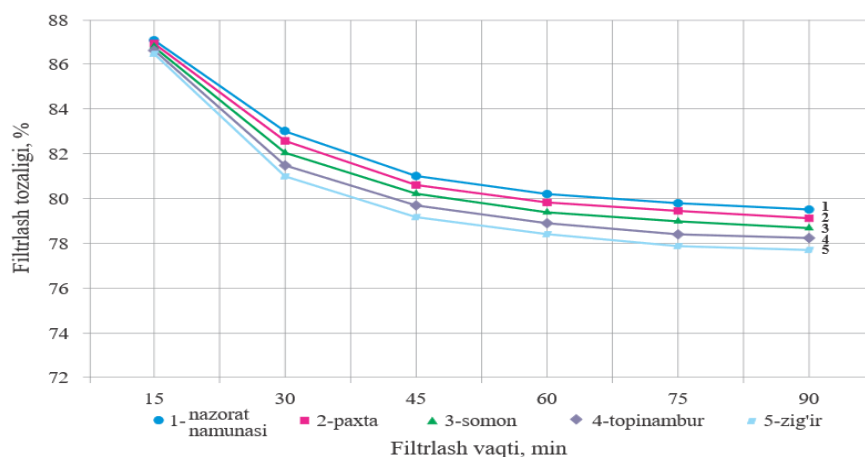
4-jadval

Noto'qima filtr materiallarning optimal tarkibi va sifat ko'rsatkichlari

№	Filtr material tarkibi, massa %	Sirt zichligi	Aerozol sig'imi, %	Havo o'tkazuvchanligi, $\text{dm}^3/\text{m}^2\text{s}$	Qarshilik, mm suv ust.
1	bazalt tolasini-12, zig'ir sellyulozasi-20, somon sellyulozasi-18, paxta sellyulozasi-49, nanotsellyuloza-1	400	0,30	310	170
2	bazalt tolasini-11, zig'ir sellyulozasi-20, somon sellyulozasi-18, paxta sellyulozasi-49, nanotsellyuloza-2	380	0,36	325	165

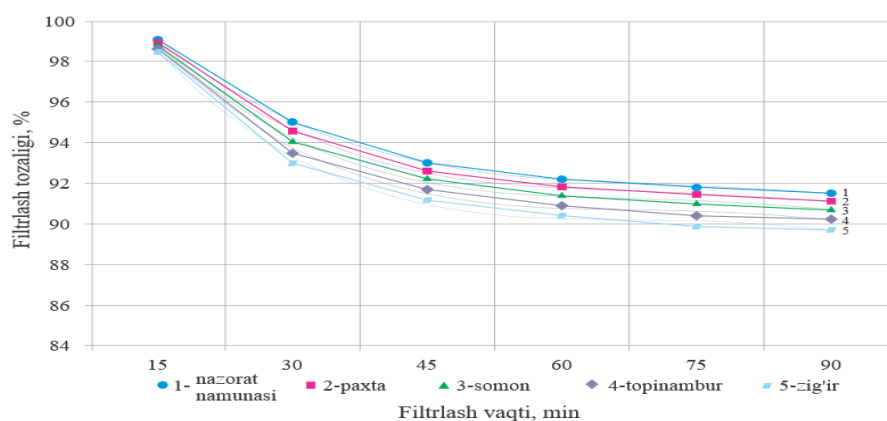
3	bazalt tolasi-10, zig'ir sellyulozasi-20, somon sellyulozasi-18, paxta sellyulozasi-49, nanotsellyuloza-3	450	0,12	350-400	178
4	bazalt tolasi-9, zig'ir sellyulozasi-20, somon sellyulozasi-18, paxta sellyulozasi-49, nanotsellyuloza-4	350	0,23	300	158
5	bazalt tolasi-8, zig'ir sellyulozasi-20, somon sellyulozasi-18, paxta sellyulozasi-49, nanotsellyuloza-5	445	0,05	400	184

Olingan ma'lumotlarga asoslanib, filtrlash tozaligini filtrlash vaqtiga bog'liqligini va filtrlangan oqimlarga qarshilik filtrlash tezligiga bog'liqligini aniqlandi (5-rasm).



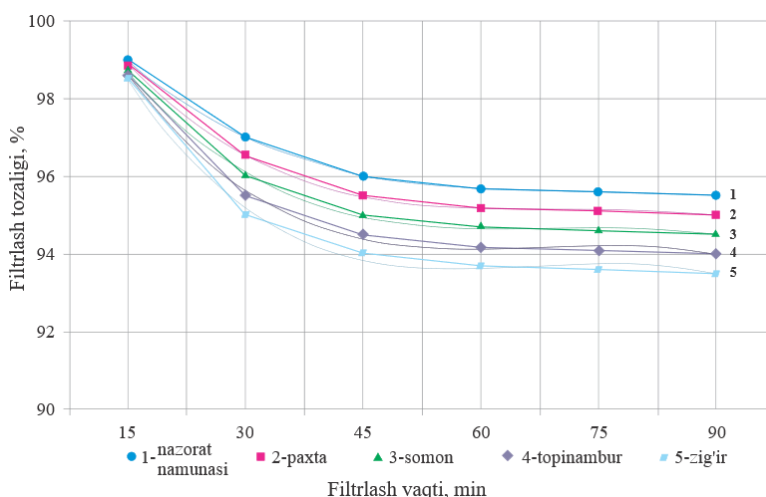
5-rasm. Diametri 5 mikron bo'lgan aerosol uchun filtrlash tozaligini filtrlash vaqtiga bog'liqligi

Tadqiqotlar natijasida beshta sinov namunasi uchun diametri 5 mkm bo'lgan aerosol uchun filtratsiya tozaligini filtrlash vaqtiga bog'liqligi keltirilgan.



6-rasm. 20 mikron diametrli aerosol uchun filtrlash tozaligini filtrlash vaqtiga bog'liqligi

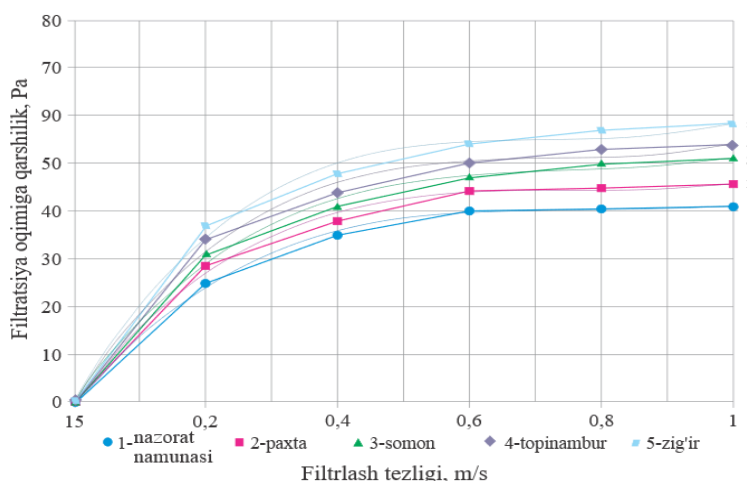
Tadqiqotlar natijasida beshta sinov namunasi uchun diametri 20 mkm bo‘lgan aerosol uchun filtratsiya tozaligini filtrlash vaqtiga bog‘liqligi keltirilgan.



7-rasm. Diametri 50 mikron bo‘lgan aerosol uchun filtrlash tozaligini filtrlash vaqtiga bog‘liqligi

Tadqiqot natijasida beshta sinov namunasi uchun diametri 50 mkm bo‘lgan aerosol uchun filtratsiya tozaligini filtrlash vaqtiga bog‘liqligi keltirilgan.

Tajribalar natijalari shuni ko‘rsatdiki (5-7 - rasmlarga qarang) aerzollanish sodir bo‘lganda, filtrlash qobiliyatining muntazam ravishda pasayishi, ya’ni 30-90 minut oralig‘ida 98,95 % dan 93,98 % sodir bo‘ladi, bu filtr materiali yuzasida aerosolning yo‘q qilinishi bilan bog‘liq. Filtrlashning tozalik ko‘rsatkichlari tahlili shuni ko‘rsatdiki, 12 % bazalt tolasi, 20 % zig‘ir sellyulozasi, 18 % somon sellyulozasi, 49 % paxta sellyulozasi, 1 % nanotsellyulozani o‘z ichiga olgan 1-namuna eng katta ahamiyatga ega. Noto‘qima filtr materialiga qo‘llanilganda esa teshik hajmi kamayadi.



8-rasm. Filtrlangan oqimlarga qarshilikni filtrlash tezligiga bog‘liqligi

Tadqiqotlar natijasida beshta sinov namunasi uchun filtrlangan oqimlarga qarshilikning filtratsiya tezligiga bog‘liqligi keltirilgan bo‘lib, filtrlangan oqimlarga qarshilikning filtrlash tezligi 0.2 m/s dan 0.8 m/s gacha oshishi kuzatildi, bu esa filtr tarkibidagi tolalarga bog‘liq ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Sinov natijalarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki (8-rasmga qarang) namunalar tekshirilayotgan filtr materiallarning maksimal filtrlash tezligi 1 m/s bo‘lganda filtrlangan oqimlarga

minimal qarshilik, ya'ni nolga ega ekanligini ko'rsatish mumkin, bu albatta 5-namunada ijobiy ko'rsatgichga ega.

Tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, aralashmaning hosil bo'lgan tarkibi mexanik kuchlanishga chidamli ekanligi isbotlandi.

Filtrlash natijalariga nanosellyuloza bilan ishlov berish kuchli ta'sir qiladi, chunki noto'qima filtr material teshiklarida namlik mavjudligi tolalarning shishishi va g'ovak hajmining oshishiga olib keladi. Nanosellyulozalar namlikning noto'qima filtr material teshiklariga kirishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan birga qattiq zarrachalarning to'plangan cho'kindisidan davriy tozalanmasdan filtrning ishlash muddatini oshiradi.

Dissertatsiyaning «**Mahalliy polimerlar asosida olingan tarkibida organik va noorganik to'ldiruvchilar saqlagan kompozitsion materiallarni qo'llanilish sohalarini o'rganish**» deb nomlangan to'rtinchi bobida mahalliy xomashyolar asosida filtr materiallar olish va ularning shakllantirish jarayoniga kompozitsiya tarkibini ta'siri, bir yillik o'simliklar sellulozasi va bazalt tolasi kompozitsiyasi asosida olingan o'ram qog'ozlarning sorbsiyalanish xossalari bo'yicha tadqiqotlar natijalari hamda ularning tahlili keltirilgan.

Zamonaviy texnologiyalar nozik filtrlash uchun ishlatiladigan kichik diametrli tolalarni olish imkonini beradi. Bunday tolalardan kombinatsiyalangan qatlamli filtr materiallari tayyorlanadi. Filtr materiallarining komponentlari sifatida 20 dan 200 nm gacha bo'lgan nanotolalar faol qo'llaniladi. Ular sintetik (poliamidlar, poliesterlar, aromatik poliamidlar, poliakrilatlar), biologik (oqsillar, kollagen) materiallar va faollashtirilgan ugleroddan tayyorlanadi. O'z ta'siriga ko'ra, ular teskari osmoz membranalariga o'xshaydi (ular katta anionlarni, Ca, Mg kationlarini, og'ir metall ionlarini, yirik organik birikmalarni saqlaydi) va shu bilan birga kichik natriy ionlari uchun yuqori o'tkazuvchanlikka ega membranalarni olish imkonini beradi. Shu bilan birga, nanotolalar asosidagi membranalar yuqori ko'rsatkichlarga ega. Butun dunyoda hozirgi kunda tabiiy polimerlardan foydalanishni ilgari surishmoqda. Bunday polimer turlariga bir yillik o'simliklardan olingan sellulozalarni kiritish mumkin.

Sanoat filtrlari uchun blokni qayta tiklash, dastlabki muvozanat qarshiligini tiklash, aerzolni ushlab turish qobiliyatini saqlab qolish va regeneratsiya davrlarida katta miqdordagi mexanik kuchlanishlarga bardosh berish qobiliyati katta ahamiyatga ega.

Yuqori haroratli issiq gazlarni tozalash uchun mavjud bo'lgan xorijiy va mahalliy filtr materiallarini ko'rib chiqishga asoslanib, ushbu filtr materiallari odatda, jadvalda keltirilgan talablarga javob berishi aniqlandi.

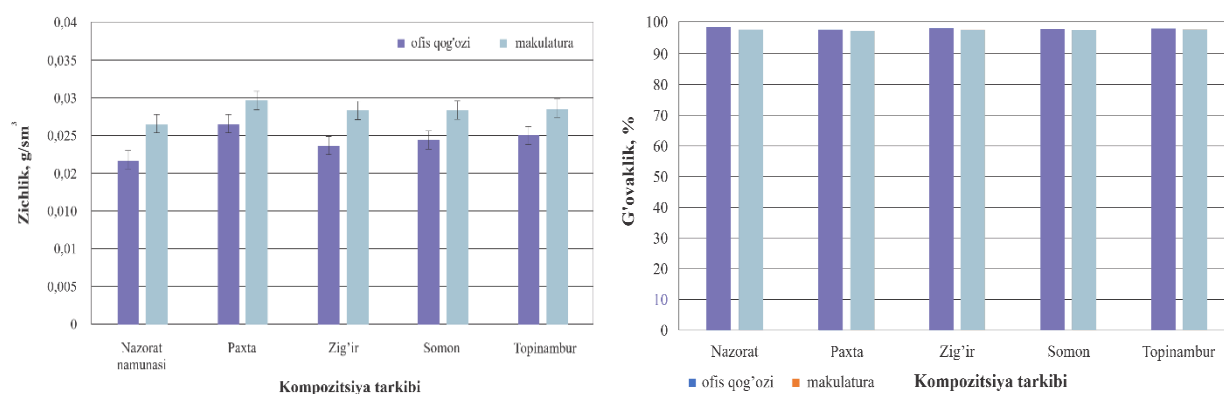
5-jadval

Filtrning asosiy parametrlari

Ko'rsatkich nomi	Turlar uchun norma			
	1	2	3	4
Filtrlash maydoni, m ²	10000	25000	23000	20000
Filtrdagi vakuum, Pa	3000	6000	5000	5000
Gidravlik qarshilik, Pa	2000	3000	2500	2500
Havo bosimi (gaz) regeneratsiya, MPa	-	0,01	0,01	0,8
Aerzol konsentratsiyasi yoqilgan filtr, g/m ³	50	30	50	50

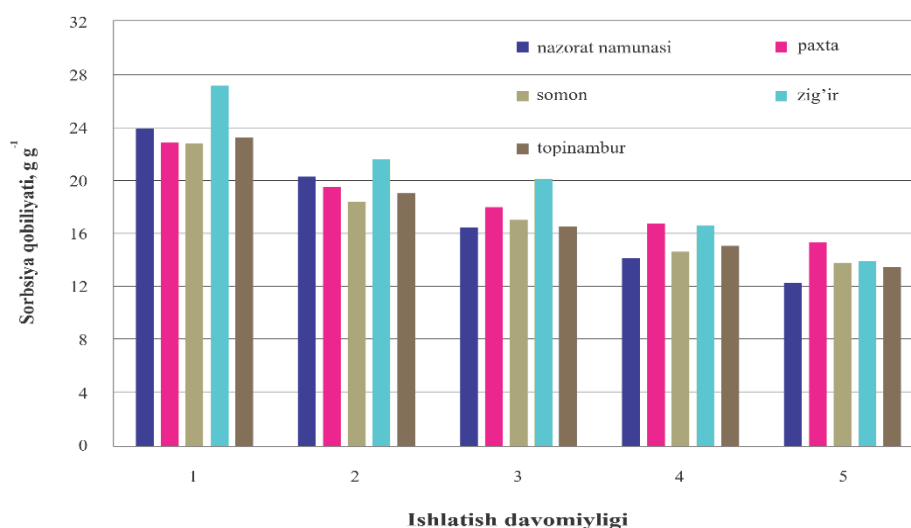
Filtr ortidagi aerazol konsentratsiyasi, mg/m ³	100	100	100	50
Filtr materialiga gazning solishtirma yuki, m ³ /(m ² c)	90	90	70	180
Tozalash uchun energiya xarajatlari 1000 m ³ gaz, kVt soat	2,2	1,9	1,9	1,3

Ishlab chiqarish jarayoni tufayli qog'oz kartondan farqli o'laroq, taxminan 30 % minerallarni o'z ichiga oladi. Biz tadqiqotlar davomida besh turdagi namunalarni quyib oldik va uning eng asosiy ko'rsatgichlarini, ya'ni namunaning zichligi va g'ovakligini aniqladik (9-rasm).

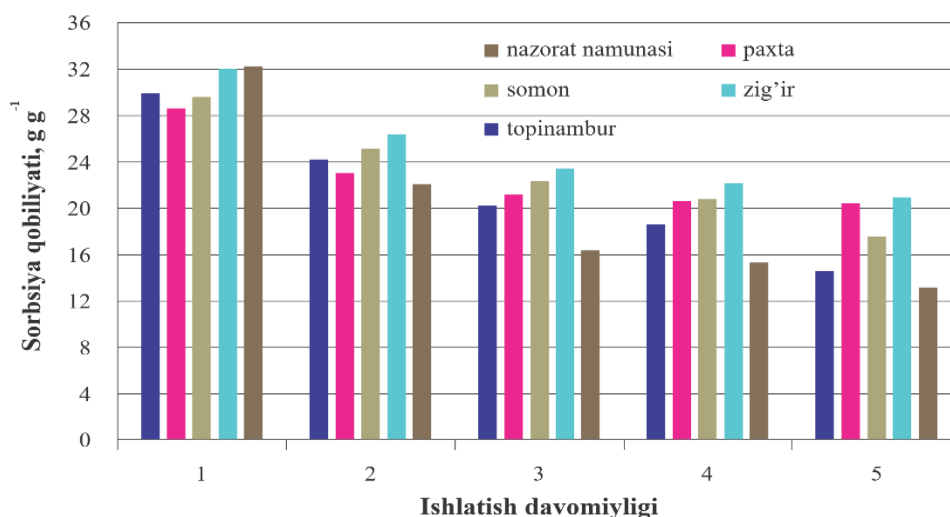


9-rasm. Filtr material tarkibi, zichligi va g'ovakligi

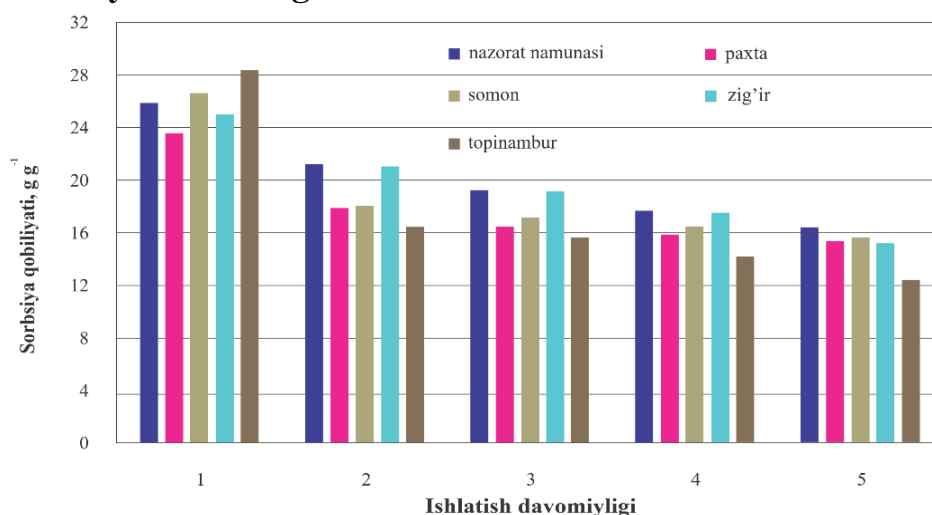
Rasmdan ko'rinib turibdiki, makulatura va bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza asosli kopozitsiyalarning zichligi va g'ovakligi, ofis qog'oz' va bir yillik o'simliklardan olingan sellyuloza asosli kopozitsiyalarning zichligi va g'ovakligidan yuqoriligi aniqlandi. So'ngra barcha namunalarni 3 turdagi moylarni tozalash jarayonlari hamda ularni ishlatilish davomiyligi o'rganildi va tahlil qilindi (10-12-rasmlar).



10-rasm. Sellyuloza asosli filtr materiallar yordamida tozalangan yarim sintetik Addinol 10-40 moyini ko'rsatgichlari va filtr materialni ishlatilish davomiyligi



11-rasm. Sellyuloza asosli filtr materiallar yordamida tozalangan sintetik Liqui moly 5-40 moyini ko'rsatgichlari va filtr materialni ishlatilish davomiyligi



12-rasm. Sellyuloza asosli filtr materiallar yordamida tozalangan Mineral moyini ko'rsatgichlari va filtr materialni ishlatilish davomiyligi

Filtr namunalarning sorbsion xossalari namunaning tolalari va teshiklari yuzasiga suyuqlik biriktirilishidir. Faqat Van-Der-Vaals kuchlari, masalan, dispersiya va dipol o'zaro ta'sirlar, yutish va absorbent o'rtasida ta'sir qiladi. Sorbsiya qobiliyati samarali sirt maydoni va interstitsial bo'shliq bilan belgilanadi.

Qog'oz va kartondan, shuningdek qo'shimchadan gidrofoblangan sellyuloza tolalarida Addinol 10-40, Liqui moly 5-40 va Mineral moy tomonidan ushbu suyuqliklarning plyonkasi hosil bo'ladi. Samarali yuzalar namlanganda, interstitsial bo'shliqlar ham to'ldiriladi. 10-rasmda ko'rsatilganidek, zig'ir va zig'ir sellyulozasi kompozitsiyasidan hosil qilingan namunalarning sorbsiya qobiliyati nazorat namunasidan taxminan 14 % yuqori. Shunday qilib, zig'ir va zig'ir sellyulozasi kompozitsiyasidan hosil qilingan namuna 10-rasmdagi birinchi qo'llashda Addinol 10-40 ning sorbsiyasiga quvvatni oshiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Karton asosidagi filtr namunalarda (11-rasm), zig'ir sellyulozasi ham birinchi qo'llashda sorbsiya qobiliyatini oshiradi, ammo zig'ir o'rniga somon endi quvvatni biroz oshiruvchi ta'sirga ega boshqa qo'shimcha hisoblanadi. Sorbent suyuqligi sifatida Mineral moy holatida faqat zig'ir qog'oz va karton asosidagi filtr namunalari uchun birinchi

qo'llashda quvvatni oshiruvchi ta'sirga ega (12-rasm). Zig'ir sellyuloza qo'shimchasining quvvatni oshiruvchi ta'sirini zig'ir sellyulozasining allaqachon mavjud bo'lgan gidrofobikligi bilan izohlash mumkin. Zig'ir sellyuloza yog'lar uchun yaxshi sorbsiya qobiliyatiga ega mustaqil sorbent sifatida, shuningdek, bu yerda zig'ir va somon sellyulozasi kompozitsiyasidan hosil qilingan namuna sifatida bir-birini to'ldirishini aytish mumkin. Biroq, kamroq darajada, bu boshqa ikkita tabiiy materiallar somon va paxta sellyulozasi uchun ham amal qiladi. Birinchi filtrlanishdan so'ng keyingi namunalarda sorbsiya qobiliyatining pasayishi va natijada qayta foydalanish samaradorligining pasayishi yog'larning tolalardagi gidrofobik guruhlari bilan yopishishi tufayli kapillyar ta'sir bilan izohlanishi mumkin.

XULOSA

1. Zig'ir o'simligidan olingan sellyuloza va mineral tolalar asosida yangi xususiyatlarga ega bo'lgan filtr material kompozitsiyalari yaratildi.

2. Zig'ir o'simligi poyasidan sellyulozani ajratib olish jarayoniga, sellyulozani unumiga va xossalriga har xil omillarning (vaqt, konsentratsiya, harorat) ta'siri o'rganildi va jarayonning muqobil sharoiti tavsiya etildi.

3. Zig'ir o'simligi sellyulozasi va bazalt tolasi asosida mustahkamligi yuqori bo'lgan namni kam shimadigan filtr materiallar olindi va ularning mexanik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari aniqlandi. Olingan kompozitsiyani import o'rnini bosuvchi filtr material sifatida ishlatish tavsiya etildi.

4. Zig'ir o'simligi sellyulozasi va bazalt tolasi asosida «TECHNO PRINT» MCHJ da filtr material olindi hamda uning sifat ko'rsatkichlari o'rganildi. Taklif etilayotgan filtr material bilan chetdan keltirilayotgan filtrlarni to'liq almashtirish imkoniyati yaratildi.

5. Zig'ir o'simligi sellyulozasi va bazalt tolasi kompozitsiyasidan filtr materiallarning ishlab chiqarish texnologik jarayonlari tavsiya etildi.

6. Ishlab chiqilgan filtr material Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi MCHJ ning maxsus laboratoriyasida ishlatilgan moylarni filtrlash jarayonida amalga oshirilgan. Olingan filtr material sifat ko'rsatkichlari GOST talablariga javob berishi ko'rsatib berildi. Taklif etilayotgan filtr xoriydan keltirilayotgan filtr materiallarni o'rnini to'liq almashtirish imkoniyati yaratilishini va hozirda qo'llanilayotgan filtrlarga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ НА
ОСНОВЕ УЧЕНОГО СОВЕТА DSc 03/30.12.2019.Т.04.01 ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

ЭРГАШЕВ ЁРҚИНЖОН ТУЛҚИН УГЛЫ

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО ВОЛОКНИСТОГО СЫРЬЯ**

02.00.14-Технология органических веществ и материалов на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

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 B2023.2.PhD/T3604.

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.tktiti.uz и информационно-образовательном портале «ZiyoNET» по адресу www.ziynet.uz.

Научный руководитель:

Акмалова Гузал Юсуповна
кандидат химических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Сайфутдинов Рамзиддин Сайфутдинович
доктор технических наук, профессор

Худойбердиева Дилфуза Бахрамовна
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «__» _____ 2024 г. в «__» 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: tkti_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 № _____). Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2024 года.

(протокол реестра рассылки № _____ от «__» _____ 2024 г.).

Туробжонов С.М.

Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., академик.

Кадиров Х.И.

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

Г.Р. Рахмонбердиев

Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
учёных степеней, д.х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация к диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В последние годы растет спрос на экологически чистые композиты, а также бумагу и бумажные изделия, армированные натуральными волокнами. Создание новых составов композиционных материалов на основе органических животных и растительных, неорганических базальтовых волокон и целлюлозы, определение областей их применения, совершенствование технологий производства и внедрение их в практику остается одной из важных задач.

В мире ведутся научно-исследовательские работы по созданию новых видов композиционных материалов, бумаги и бумажных изделий на основе природных полимеров. В связи с этим уделяется особое внимание разработке технологии получения высокотермической, химически и биологически стойкой изоляционной бумаги и тестированию бумажной продукции с использованием нетрадиционных волокон с уникальными и редкими свойствами, расширяется состав фильтрующих материалов, позволяющих использовать их в химической, нефтегазовой и пищевой промышленности.

За последние годы в нашей республике достигнуты определенные результаты по модернизации предприятий химической промышленности, расширению видов и размеров конкурентоспособной продукции, разработке технологий производства фильтрующих 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 большое значение имеют исследования, направленные на создание эффективных композиционных материалов на основе природных полимеров, совершенствование технологий производства бумаги и бумажных изделий с высокой термической, химической и биологической стабильностью, изоляционными свойствами, кислото- и щелочестойкими фильтрующими материалами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистана УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», УП-4891 от 6 апреля 2017 года «О критическом анализе объема и составов товаров (работ, услуг), углубление локализации производств, направленных на импортозамещение», Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-4302 от 1 мая 2019 года «О мерах по дальнейшему развитию промышленной кооперации и расширению производства востребованной продукции», ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», ПП-4335 от 23 мая 2019 года «О дополнительных мерах по ускоренному развитию

¹Указ Президента Республики Узбекистана УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

промышленности строительных материалов» и ПП-388 от 10 октября 2022 года «Об утверждении Целевой программы стратегического развития химической и газохимической промышленности», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы.

Научно-исследовательские работы по изучению свойств композиционных материалов и совершенствованию технологий производства на основе природных полимеров и неорганических наполнителей проводили такие учёные, как A. Stamboulis, S. Liang, Hill C., Norton A., James Meredith, Bin Wei, Hailin Cao, Jalal Chafiq, Iham Oucht, Jinchun Zhu, Huijun Zhu, Libo Yan, Nawawi Chouw, V. Fiore, T. Scalici, V. Fiore, Irena Zivkovic, Cristiano Fragassab, I. Papa, M.R. Ricciardi, C. Anand Chairman, S. Jayasathyakawin, Danuta Matykiewicz, Mateusz Barczewski, Башкова Галина Всеволодовна, Усманов Х.У., Рашидова, С.Р., Миркамилов Т.М., Сайфутдинов Р.С., Примкулов М.Т. Атаханов А., Юсупбеков А. и др.

Ими были синтезированы из целлюлозосодержащего сырья целлюлоза и ее эфиры, пригодные для химической переработки, получены сорта бумаги с высокими механическими, физическими и оптическими свойствами, разработан состав полимерных композиций и усовершенствованы технологии производства.

В то же время, ведутся научные работы по созданию композиции фильтрующих материалов на основе природных полимеров и использованию нетрадиционных волокон, что позволяет использовать их в широком спектре областей, а также разработке технологий производства термически, химически и биологически стабильной изоляционной бумаги и бумажных изделий.

Связь исследования с научно-исследовательскими планами научно-исследовательского учреждения, в котором была выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено в рамках инновационных проектов плана НИР Ташкентского химико-технологического института.

Целью исследований является разработка технологии получения нового типа фильтрующего материала с особыми характеристиками для химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности на основе местного сырья содержащего целлюлозу и неорганических веществ.

Задачи исследования:

определение влияния различных параметров (концентрации, времени и температуры) на качество получаемой целлюлозы из целлюлозосодержащего сырья;

исследование физико-химических свойств композиционных материалов, полученных на основе органических природных полимеров и неорганических связующих;

исследование природы и характера связей между реагентами в составе фильтрующих материалов;

определение деформационной прочности бумажного композиционного фильтрующего материала с органическими и неорганическими волокнами;

исследование фильтрации и устойчивости к химической среде бумагоподобных минеральноволокнистых композиционных материалов;

Исследование технологических процессов получения фильтрующих материалов со специальными свойствами для химической и нефтеперерабатывающей промышленности на основе местного целлюлозосодержащего сырья;

Объектами исследования являются целлюлоза льна, органические и неорганические наполнители, а также вторичное сырье бумажной промышленности.

Предметом исследования являются способы получения композиционных фильтрующих материалов на основе сырья органических природных полимеров, неорганических связующих, а также физико-химические параметры полученного готового продукта.

Методы исследования. Для определения физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств использовались химические, ИК-, электронно-микроскопические методы, а также стандартизированные методы испытаний.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

получена целлюлоза высокого качества из растения льна в щелочной и бикарбонатных средах;

определено влияние концентрации отбеливателя на качество целлюлозы и доказано, что с увеличением концентрации отбеливателя (2-4 г/л) уровень белизны увеличивается до 84%, количество α -целлюлозы увеличивается до 91 %, а количество золы уменьшается от 1,33 до 0,76 %;

определены структура и деформационная прочность бумагоподобных композиционных материалов на основе целлюлозы с органическими и неорганическими волокнами, свойство которых зависит от природы и характера связей между волокнами;

определено влияние наноцеллюлозы на результаты фильтрации, показано, что она препятствует попаданию влаги в отверстия нетканого фильтрующего материала, а также позволяет система непрерывной очистки твердых частиц от накопившихся отложений;

разработана рецептура одно- и многослойных высокоэффективных минеральноволокнистых фильтрующих материалов и показано, что фильтрующие свойства зависят от природы и свойств ингредиентов;

разработана технология получения фильтрующих материалов со специальными свойствами для химической и нефтеперерабатывающей промышленности на основе местного целлюлозосодержащего сырья.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определена рецептура одно- и многослойных высокоэффективных бумажных фильтрующих материалов из целлюлозы и минерального волокна и разработана технология их получения;

разработана технология получения термически, химически и биологически устойчивой изоляционной бумаги и бумажных изделий.

Достоверность результатов исследований определяется результатами использования современных методов физико-химического анализа структуры и свойств синтезированных соединений, таких как термогравиметрический, дифференциально-термический (дериватограф LABSYS EVO STA), ЯМР- и ИК-спектроскопия (IRTracer- 100), обосновывается внедрением и производством рецептур и технологий приготовления одно- и многослойных высокоэффективных бумажных фильтрующих материалов из бумагоподобного минерального волокна, объясняется соответствием практике отечественного производства на основе сопоставительного анализа полученных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обосновывается разработкой рецептуры одно- и многослойных высокоэффективных бумажных минеральноволокнистых фильтрующих материалов на основе целлюлозы, полученной из стеблей целлюлозосодержащих растений, органического и неорганического сырья.

Практическая значимость результатов исследований

Практическая значимость результатов исследований заключается в расширении состава фильтрующих материалов, обладающих уникальными и редкими свойствами, за счет использования нетрадиционных волокон, позволяющих использовать их в химической, нефтегазовой и пищевой промышленности, создана технология получения высокотермической, химически и биологически устойчивой изоляционной бумаги и бумажных изделий и предназначена для производства в промышленных масштабах.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по использованию бумагоподобных композиционных материалов на основе природных полимеров, содержащих целлюлозу и наполнители из неорганических волокон:

Технология производства отечественного органического и неорганического волокна (базальт+целлюлоза+макулатура) фильтрующих материалов CleanE1 включена в «Перечень перспективных разработок для внедрения в 2024-2025 годах» ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод» (Справка иностранной компании ООО «Энергетическая группа ГД- № 001/1451 от 3 июля 2023 года»). В результате импортные Фелф-5 и Белтинг БФ позволили сократить фильтрующие материалы до 20%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались в виде лекций на 18 международных и 8 республиканских научно-технических конференциях.

Опубликование результатов исследования. По теме и материалам диссертации опубликовано 26 научных работ, в том числе 6 научных статей, 3 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объём диссертации составляет 124 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ.

Во введении обосновывается актуальность и необходимость проводимых исследований, описываются цели и задачи, объекты и предметы исследований, а также показывается их совместимость с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Описаны научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, представлены сведения о внедрении результатов исследования на практику, опубликованные работы и структура диссертации.

В первой главе диссертации **«Природные полимеры, композиционные материалы на их основе и области их применения»** подробно описаны результаты научных исследований по теме, анализ зарубежной и отечественной литературы. Данные были обобщены и научно проанализированы. Бумагоподобные композиционные материалы полученных на основе целлюлозы и неорганических наполнителей (медных, стеклянных и каолиновых волокон), их свойства и области применения широко изучены исследователями. Отмечается недостаточное количество исследований по технологии получения бумажных материалов из композиции природных полимеров и минеральных волокон, обладающих особыми свойствами, особенно на основе базальта. На основании выводов, основанных на источниках в научной литературе, определены актуальность и необходимость исследований, цели и задачи диссертации.

Во второй главе диссертации под названием **«Методы изучения физико-химических и технологических свойств продуктов и ингредиентов»** указаны основное сырьё, необходимое для проведения исследований, физико-химические свойства химических реагентов, методы получения бумажных материалов, содержащих минеральные волокна на основе полученной целлюлозы и приведены методики изучения их свойств.

Третья глава диссертации под названием **«Получение фильтрующих материалов на основе растительных полимеров и неорганических волокон»** посвящена анализу влияния различных параметров на качественных показателях синтезируемой целлюлозы путем варки однолетних растений щелочным способом, а также исследованию влияния гидроксикомплексов многовалентных металлов и неорганических связующих на физическую и механическую прочность полученных материалов.

Первым этапом процесса экстракции целлюлозы из растения льна была варка при 75-95 °С в течение 100-140 минут с концентрацией NaOH от 10 г/л до 30 г/л и концентрацией Na₂CO₃ от 10 г/л до 25 г/л. Полученная целлюлоза на первом этапе называется «щелочной целлюлозой», на втором этапе - «бикарбонатной целлюлозой» (1-таблица).

Таблица 1

Получение целлюлозы из целлюлозосодержащих растений и представлено влияние концентрации кислоты на ее качественные показатели.

Вид сырья из которого получают целлюлозу	Na ₂ CO ₃ , г/л	Выход целлюлозы, %	СП	α-целлюлоза, %	Содержание золы, %
Стебель льна	10	18	950	89.2	1.33
	15	30	1050	89.8	1.20
	20	65	1200	90.4	0.89
	25	42	1100	90.6	0.82
Стебель хлопка	10	40	750	89.8	0.96
	15	41	800	90.9	0.91
	20	42	850	90.4	0.84
	25	39	700	89.6	0.99
Стебель соломы	10	46	900	91.0	0.85
	15	49	1000	91.8	0.80
	20	48	950	91.2	0.79
	25	42	850	90.4	0.83
хлопок для сравнения (Б-тип)	10	84	1472	96.8	0.25
	15	88	2078	97.8	0.22
	20	93	2403	98.4	0.18
	25	91	2369	98.8	0.16

Из таблицы 1 видно, что выход целлюлозы и степень полимеризации при одинаковых концентрациях и у льна больше чем стебель хлопка, у соломы меньше чем у хлопка. Это говорит о том, что в стебле льна больше содержится целлюлоза.

Таблица 2

Влияние концентрации отбеливателей в процессе отбеливания на показатели качества целлюлозы, полученной из стебля растения льна

№	H ₂ O ₂ г/л	Показатели качества целлюлозы				Содержание золы, %
		Выход целлюлозы, %	Степень полимеризации (СП)	α – целлюлоза, %	Уровень белизны, %	
1	2.0	18	350	83	30	1.33
2	2,5	30	500	88	34	1.20
3	3.0	45	820	90	78	0.89
4	3,5	42	740	90	80	0.82
5	4.0	39	700	91	84	0.78
6	4.5	39	690	91	84	0.76

Выбор концентрации отбеливателя важен для производства и качества целлюлозы. Поэтому было изучено влияние концентрации H₂O₂ в процессе отбеливания на показатели качества целлюлозы, полученной из стеблей льна (2-таблица). Как видно из таблицы, с увеличением концентрации отбеливающего

реагента на 2-4 г/л белизна целлюлозы увеличивается до 30-84%, а содержание в ней α -целлюлозы до 83-91,4%, а зольность значительно увеличивается до 1,33-0,76 %, приводит к снижению, наоборот, снижается степень полимеризации целлюлозы. Полученную льняную целлюлозу изучили под оптическим микроскопом и которая представлена на рис 1.

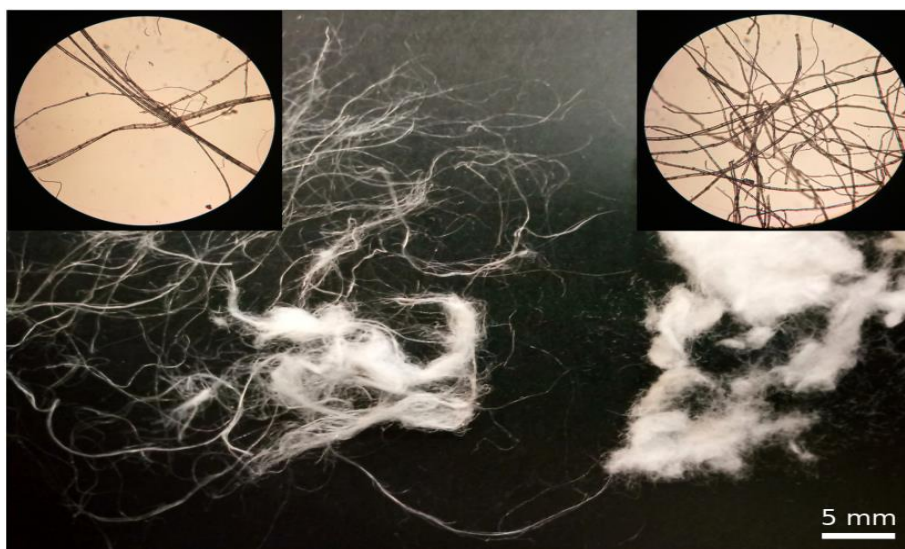


Рис. 1. Льняная целлюлоза, отбеленная Na_2CO_3 (слева) и NaOH (справа)

Методом ИК-спектроскопии изучена целлюлоза поленная разными способами (2-3 рисунки).

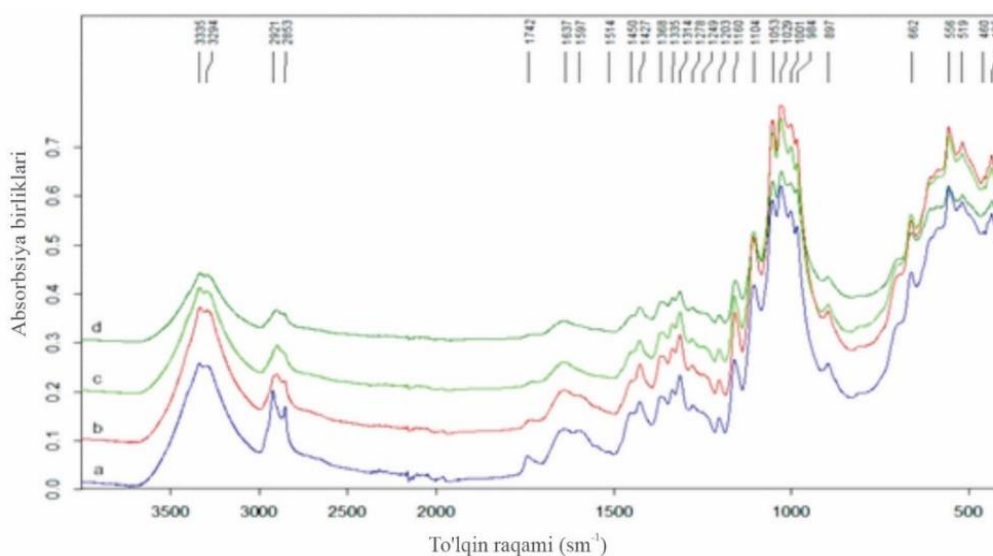


Рис. 2. Инфракрасные спектры льняной целлюлозы, полученной в различных промежутки времени варки (а) 100 мин, б) 110 мин, в) 120 мин, г) 140 мин).

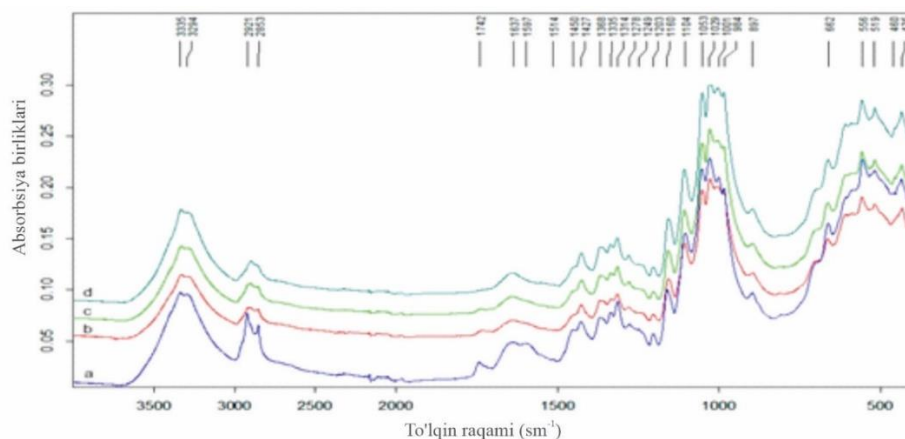


Рис. 3. Инфракрасные спектры льняной целлюлозы, приготовленных в разные концентрации щелочи (а) 10 % Na₂CO₃ г/л, б) 15 % Na₂CO₃ г/л, в) 20 % Na₂CO₃ г/л, г) 25 % Na₂CO₃ г/л)

ИК-спектры характеризуются следующими частотами: в зависимости от времени варки и концентрации целлюлозы присутствуют валентные колебания 3000-2700 см⁻¹, и в молекулах и между молекулами ОН-группы занимает место Н-связи.

Фактически, по мере уменьшения диаметра волокон количество гидроксильных групп, координирующих водородные связи на их поверхности, увеличивается, а относительная площадь поверхности увеличивается.

После полного изучения целлюлозы, полученных в ходе исследований, процесс получения фильтрующих материалов был осуществлен на следующем этапе исследований. Разработана технология производства фильтрующих материалов на основе полученной целлюлозы.

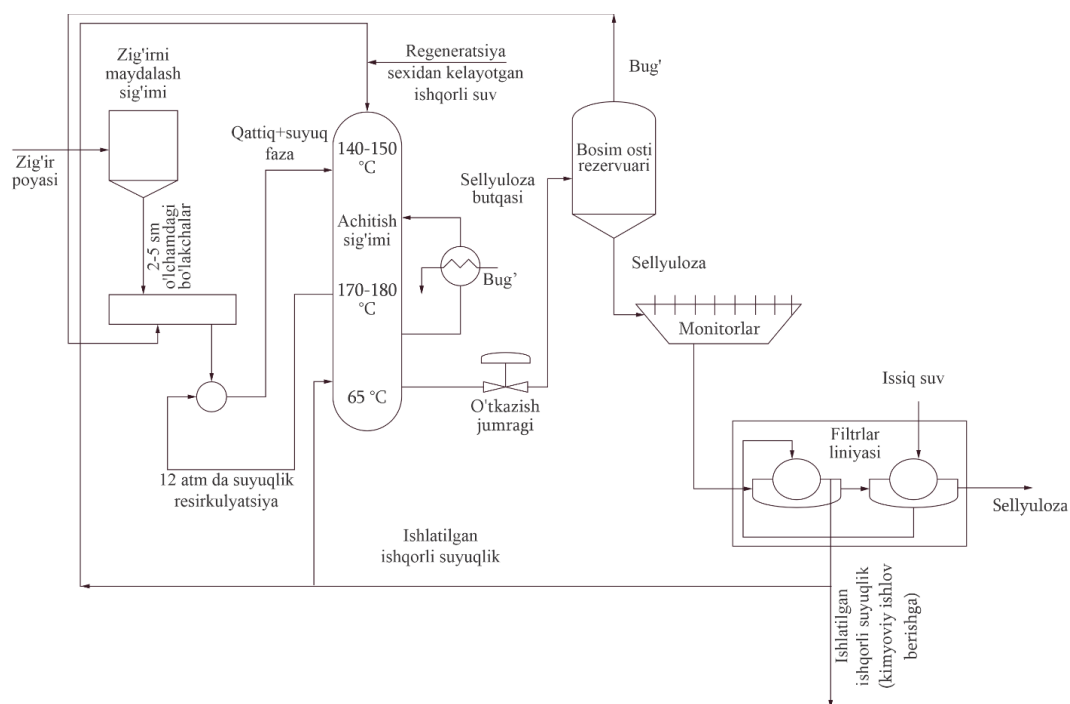


Рис. 4. Технологическая схема подготовки массы для получения фильтрующего материала

По этой технологии стебель льна-сырца подается на измельчительное устройство. Там стебель льна измельчают на кусочки размером 2-5 см, а сырье готовят с помощью горячего пара в следующем аппарате. После этого готовую выпеченную массу обезвоживают и сушат. Затем массу измельчают до однородной толщины. Измельченную массу разбавляют до достижения однородной массы, а затем с помощью насоса массу переносят в устройство для впрыска фильтрующего материала.

Кроме того, были получены фильтрующие материалы из композиции однолетних растений, изучен ряд физико-механических свойств полученных фильтрующих материалов, таких как эффективность фильтрации, чистота фильтрации и продолжительность фильтрации, и их анализ представлен ниже цифры.

Целью включения нами базальтовое волокно в нетканые фильтрующие материалы объясняется тем, что он создает защитный слой, отталкивающий воду и в тоже время не снижающий воздухопроницаемость фильтрующего материала. С целью выбора оптимального состава нетканых фильтрующих материалов были изучены и представлены в таблице пять вариантов состава пятикомпонентных смесей (таблица 3).

Таблица 4

Оптимальный состав и качественные показатели нетканых фильтрующих материалов

№	Состав фильтрующего материала, масса %	Поверхностная плотность	Аэрозольная емкость, %	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	Сопротивление, мм вода уст.
1	базальтовое волокно -12, льняная целлюлоза-20, соломенная целлюлоза-18, хлопковая целлюлоза-49, наноцеллюлоза-1	400	0,30	310	170
2	базальтовое волокно-11, льняная целлюлоза-20, соломенная целлюлоза-18, хлопковая целлюлоза-49, наноцеллюлоза-2	380	0,36	325	165
3	базальтовое волокно-10, льняная целлюлоза-20, соломенная целлюлоза-18, хлопковая целлюлоза-49, наноцеллюлоза-3	450	0,12	350-400	178
4	базальтовое волокно-9, льняная целлюлоза-20, соломенная целлюлоза-18, хлопковая целлюлоза-49, наноцеллюлоза-4	350	0,23	300	158

5	базальтовое волокно-8, льняная целлюлоза-20, соломенная целлюлоза-18, хлопковая целлюлоза-49, наноцеллюлоза-5	445	0,05	400	184
---	---	-----	------	-----	-----

На основании полученных данных определено, что чистота фильтрации зависит от времени фильтрации, а сопротивление фильтруемым потокам – от скорости фильтрации (5-рис).

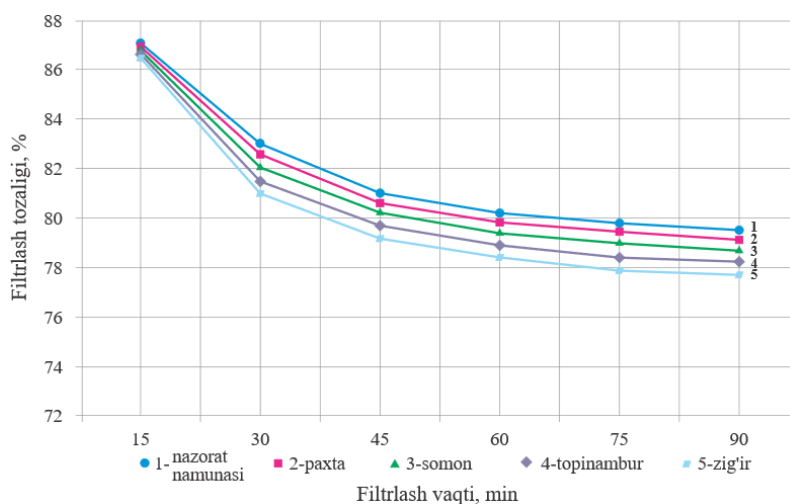


Рис. 5. Зависимость эффективности фильтрации от времени фильтрации для аэрозоля диаметром 5 микрон

В результате исследований представлена зависимость чистоты фильтрации от времени фильтрации для аэрозоля различных диаметров (от 5 до 50 мкм) для пяти исследуемых образцов.

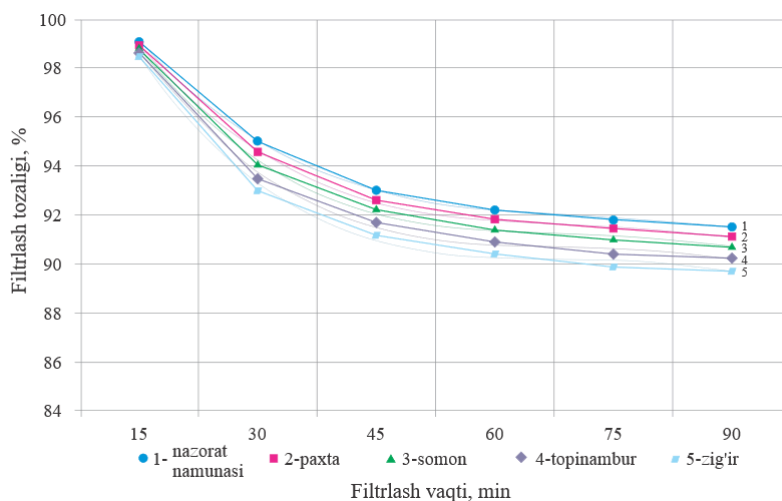


Рис. 6. Зависимость эффективности фильтрации от времени фильтрации для аэрозоля диаметром 20 мкм

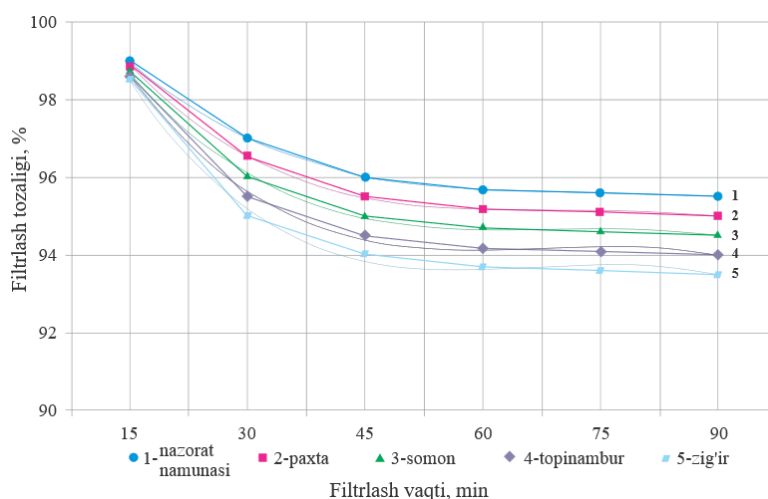


Рис. 7. Зависимость времени фильтрации от эффективности фильтрации для аэрозоля диаметром 50 мкм

Результаты экспериментов показали, что (см. рис. 5-7) при возникновении аэрозользации происходит систематическое снижение фильтрующей способности, то есть с 98,95% до 93,98% в интервале 30-90 минут, что обусловлено разрушением аэрозоля на поверхности фильтрующего материала. Анализ фильтрационной чистоты показал, что наиболее важным оказался образец 5, содержащий 12 % базальтового волокна, 20 % льняной целлюлозы, 18 % соломенной целлюлозы, 49 % хлопковой целлюлозы, 1 % наноцеллюлозы. При нанесении на нетканый фильтрующий материал размер пор уменьшается.

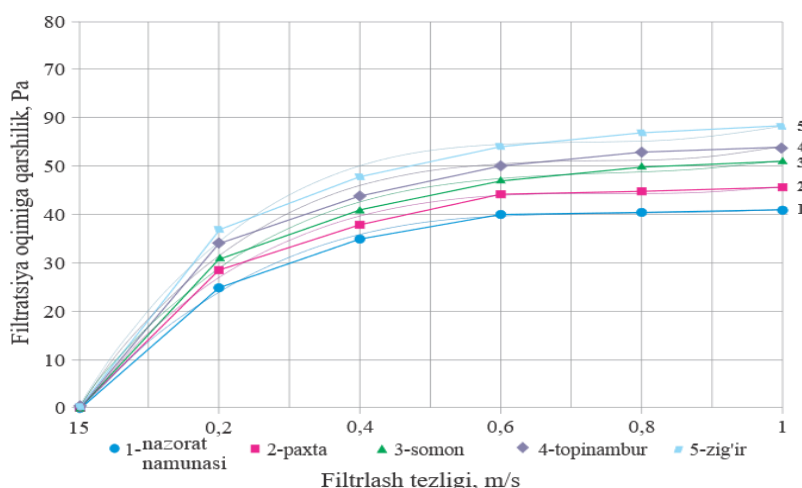


Рис. 8. Зависимость сопротивления фильтруемым потокам от скорости фильтрации

На рис. 8 представлена зависимость сопротивления фильтруемым потокам от скорости фильтрации для пяти исследуемых образцов, при этом отмечено, что сопротивление фильтруемым потокам увеличивается от скорости фильтрации с 0,2 м/с до 0,8 м/с, которая, как мы видим, зависит от волокон в фильтре. Анализ результатов испытаний показывает, что (см. рис. 8) можно показать, что образцы имеют минимальное сопротивление фильтруемым потокам, при максимальной скорости фильтрации испытываемых фильтрующих материалов 1 м/с, что, безусловно, имеет положительный показатель в 5-й примере.

Результаты исследований показали, что состав 5-й смеси оказался устойчивым к механическим воздействиям. На результаты фильтрации сильно влияет обработка наноцеллюлозой, поскольку наличие влаги в порах нетканого фильтрующего материала вызывает набухание волокон и увеличение размера пор. Наноцеллюлоза предотвращает попадание влаги в поры нетканого фильтрующего материала и одновременно увеличивает срок службы фильтра без периодической очистки от накопившегося осадка твердых частиц.

В четвертой главе диссертации под названием **«Изучение областей применения композиционных материалов с органическими и неорганическими наполнителями в их составе, полученных на основе местных полимеров»**, получение фильтрующих материалов на основе местного сырья и влияние состава на процесс их формирования, сорбционные свойства оберточной бумаги, полученной на основе композиции однолетней растительной целлюлозы и базальтового волокна, представлены результаты исследований и их анализ.

Современные технологии позволяют получать волокна малого диаметра, используемые для тонкой фильтрации. Из таких волокон изготавливают комбинированно-слоиные фильтрующие материалы. Нановолокна размером от 20 до 200 нм активно используются в качестве компонентов фильтрующих материалов. Они изготавливаются из синтетических (полиамиды, полиэфиры, ароматические полиамиды, полиакрилаты), биологических (белки, коллаген) материалов и активированного угля. По своему действию они аналогичны мембранам обратного осмоса (задерживают крупные анионы, катионы Ca, Mg, ионы тяжелых металлов, крупные органические соединения) и в то же время позволяют получать мембраны с высокой проницаемостью для мелких ионов натрия. При этом мембраны на основе нановолокон обладают высокими эксплуатационными характеристиками. В настоящее время во всем мире пропагандируется использование природных полимеров. К таким типам полимеров могут относиться целлюлозы, полученные из однолетних растений. Для промышленных фильтров большое значение имеет способность регенерировать блок, восстанавливать исходное равновесное сопротивление, сохранять способность удерживать аэрозоли и выдерживать большие механические нагрузки в ходе циклов регенерации.

На основании обзора зарубежных и отечественных фильтрующих материалов, доступных для очистки высокотемпературных горячих газов, установлено, что данные фильтрующие материалы в целом соответствуют требованиям, указанным в таблице.

Таблица 5

Основные параметры фильтра

Название показателя	Норма различных видов фильтров			
	1	2	3	4
Область фильтра, м ²	10000	25000	23000	20000
Вакуум в фильтре, Па	3000	6000	5000	5000
Гидравлическое сопротивление, Па	2000	3000	2500	2500

Продолжение таблица 5

Регенерация давления воздуха (газа), МПа	-	0,01	0,01	0,8
Фильтр с включенной концентрацией аэрозоля, г/м ³	50	30	50	50
Концентрация аэрозоля за фильтром, мг/м ³	100	100	100	50
Удельная нагрузка газа на фильтрующий материал, м ³ /(м ² с)	90	90	70	180
Затраты энергии на уборку 1000 м ³ газ, кВт соат	2,2	1,9	1,9	1,3

В ходе исследования нами были отлиты пять типов образцов и определены его важнейшие показатели, а именно плотность и пористость образца (Рис. 9).

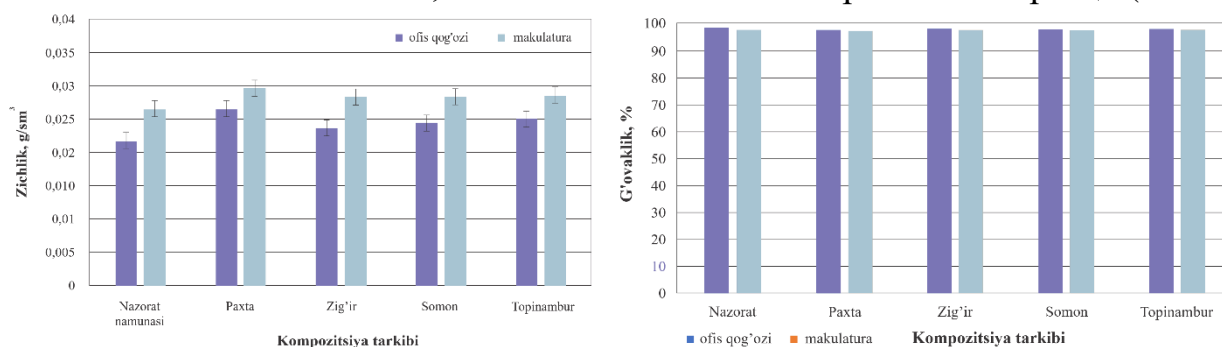


Рис. 9. Состав фильтрующего материала, плотность и пористость

Как видно из рисунка, плотность и пористость композиций на основе целлюлозы, полученных из макулатуры и однолетних растений, были выше, чем плотность и пористость офисной бумаги и композиций на основе целлюлозы, полученных из однолетних растений. Затем все образцы были изучены и проанализированы на 3 вида процессов очистки нефти и длительность их использования (рисунки 10-12).

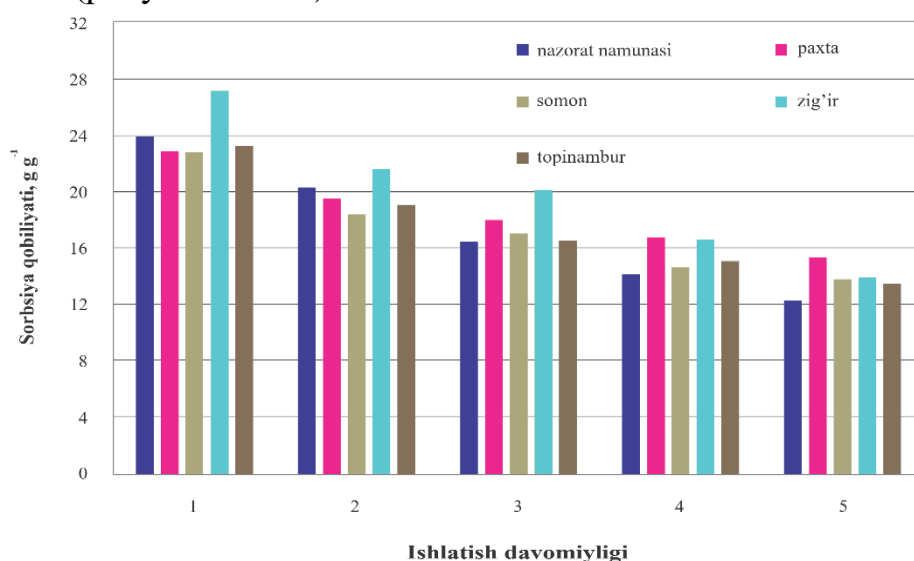


Рис. 10. Показатели полусинтетического масла Аддинол 10-40, очищенного с использованием фильтрующих материалов на основе целлюлозы, и срок использования фильтрующего материала

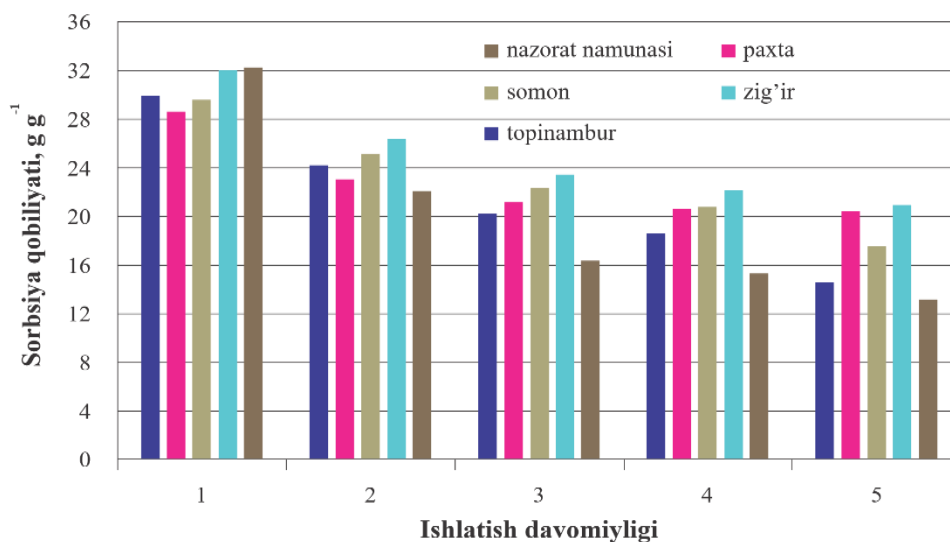


Рис. 11. Показатели синтетического масла Liqui Moly 5-40, очищенного с использованием фильтрующих материалов на основе целлюлозы и срок использования фильтрующего материала

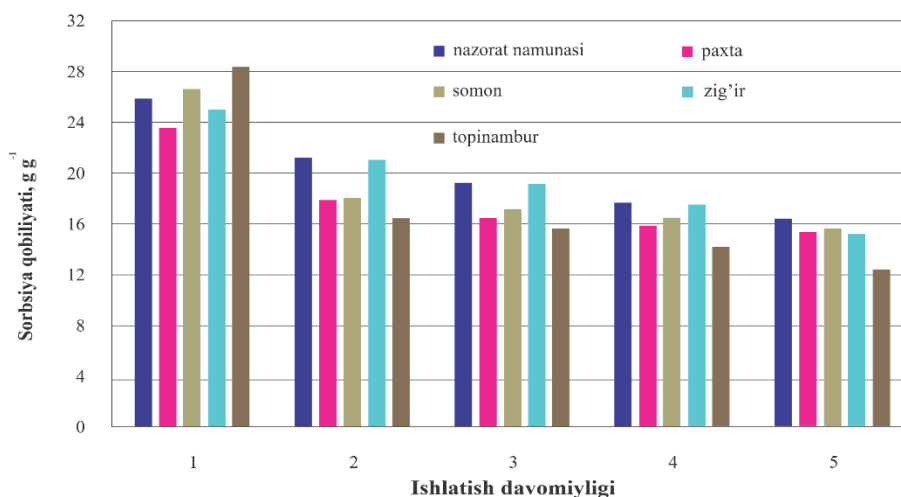


Рис. 12. Показатели нефтепродуктов, очищенных с использованием фильтрующего материала на основе целлюлозы, и длительность использования фильтрующего материала

Сорбционные свойства фильтрующих образцов заключаются в прилипании жидкости к поверхности волокон и пор образца. Между поглощением и поглощением действуют только силы Ван-дер-Ваальса, такие как дисперсионное и дипольное взаимодействия. Сорбционная способность определяется эффективной площадью поверхности и межтканевым пространством.

Пленку этих жидкостей образуют Аддиол 10-40, Liqui Moli 5-40 и Минеральное масло на гидрофобизированных из бумаги и картона целлюлозных волокнах, а также добавках. Когда эффективные поверхности смачиваются, промежутки также заполняются. Как показано на рисунке 10, сорбционная емкость образцов из льна и льноцеллюлозного композита примерно на 14% выше, чем у контрольного образца. Таким образом, образец, полученный из композита льна и льноцеллюлозы при первом применении на фиг. 10,

демонстрирует эффект повышения емкости при сорбции аддинола 10-40 В образцах картонных фильтров (рис. 11) льняная целлюлоза также увеличивает сорбционную емкость при первом применении, но вместо льна теперь используется еще одна добавка с несколько повышающим емкость соломой. **Минеральное масло** как жидкость-сорбент оказывает повышающий емкость эффект при первом применении только для фильтровальных образцов на основе льняной бумаги и картона (рис. 12). Эффект повышения прочности добавки льняной целлюлозы можно объяснить присущей льняной целлюлозе гидрофобностью. Можно сказать, что льняная целлюлоза как самостоятельный сорбент с хорошей сорбционной способностью по отношению к маслам, а также образец, образованный из композита целлюлозы льна и соломы, дополняют друг друга. Однако в меньшей степени это касается и двух других природных материалов – соломы и хлопковой целлюлозы. После первой фильтрации снижение сорбционной способности в последующих образцах и, как следствие, снижение эффективности повторного использования можно объяснить капиллярным эффектом, обусловленным адгезией масел с гидрофобными группами в волокнах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны композиции фильтрующих материалов с новыми свойствами на основе целлюлозы полученных из растения льна и минеральных волокон.

2. Изучено влияние различных факторов на процесс получения целлюлозы из стебля растения льна (времени, концентрации, температуры), на ее выход и свойства, а также найдены оптимальные условия.

3. На основе целлюлозы из растений льна и базальтового волокна получены высокопрочные, маловлагопоглощающие фильтрующие материалы и определены их химические и физико-механические параметры. Полученную композицию рекомендовано использовать в качестве фильтрующего материала, заменяющего импортные.

4. В ООО «TECHNO PRINT» получен фильтрующий материал на основе целлюлозы растений льна и базальтового волокна и изучены его качественные показатели. Качество полученного фильтрующего материала соответствовало требованиям ГОСТ.

5. Разработана технология производства фильтрующих материалов из композиции целлюлозы растения льна и базальтового волокна.

6. Разработанный фильтрующий материал изготовлен в процессе фильтрации отработанных масел в специальной лаборатории ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод». Показано, что показатели качества полученного фильтрующего материала соответствуют требованиям ГОСТ. Предложенный фильтр показал, что может полностью заменить импортные

фильтрующие материалы и имеет более высокую эффективность, чем используемые в настоящее время фильтры.

SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.04.01.AT
TASHKENT INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY

TASHKENT INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY

ERGASHEV YORQINJON TULQIN OGLU

**TECHNOLOGY FOR OBTAINING FILTER MATERIALS
FOR THE OIL AND GAS INDUSTRY BASED ON DOMESTIC
FIBROUS RAW MATERIALS**

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 B2023.2.PhD/T3604.

The dissertation has been carried out at the Tashkent Chemical Technological Institute.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is available on line www.tkti.uz and on the website of information-educational portal «ZiyoNet» www.ziyo.net

Scientific supervisor: **Akmalova Guzal Yusupovna**
candidate of chemical sciences, associate professor

Official opponents: **Sayfutdinov Ramziddin Sayfutdinovich**
doctor of technical sciences, professor

Xudoyberdiyeva Dilfuza Baxramovna
doctor of technical sciences, professor

Leading organization **Fergana Polytechnic Institute**

Defence of the dissertation will take place on «__» _____2024 at the meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2019.T.04.01. at Tashkent Chemical Technological Institute. (Address: Navoi str., 32. Tashkent, 100011, Tel.: +998-71-244-79-20; Fax: +998-71-244-79-17; e-mail: info_tkti@edu.uz. Conference hall of the Tashkent Chemical Technological Institute).

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Tashkent Chemical Technological Institute under №__ (Address: Navoi str., 32 Tashkent, 100011, Administrative Building of the Tashkent Chemical Technological Institute, Tel.: +998-71-244-79-20)

The abstract of the dissertation has been distributed on “__” _____2024
Protocol at the register №__ dated “__” _____2024

S.M. Turobjonov
Chairman of scientific Council for the
Award of the scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Academician

Kh.I. Kadirov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the Award of the scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

G.R. Rakhmonberdiev
Chairman of the Scientific Seminar at the
Scientific Council for the Award of the scientific Degrees,
doctor of chemical sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to develop a technology for obtaining a new type of filtering material with special characteristics for chemical and oil and gas processing industry on the basis of local raw materials containing cellulose.

The objects of research are flax pulp, organic and inorganic fillers, as well as secondary raw materials of paper industry.

Scientific novelty of the research work:

the destruction of cellulose with increasing concentration of alkali extracted from flax in "alkaline" and "bicarbonate" system has been substantiated;

the influence of bleach concentration on pulp quality was determined and it was proved that with increasing bleach concentration (2-4 g/l) the whiteness level increases up to 84%, the amount of α -cellulose increases up to 91%, and the amount of ash decreases from 1.33 to 0.76%;

the structure and deformation strength of paper-like composite materials with organic and inorganic fibers have been determined, their connection with the nature and character of bonds between fibers has been substantiated;

the influence of nanocellulose on filtration results was determined, it was proved that it prevents moisture from getting into the holes of nonwoven filtering material, and the system of continuous cleaning of solid particles from accumulated deposits was established;

the formulation of single- and multilayer high-performance mineral fiber filtering materials has been determined and its dependence on filtering properties has been proved;

the technology of obtaining filtering materials with special properties for chemical and oil-refining industry on the basis of local cellulose-containing raw materials has been developed.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained on the use of paper-like composite materials based on natural polymers containing cellulose and inorganic fiber fillers:

The technology of production of domestic organic and inorganic fiber (basalt+cellulose+maculose) filtering materials CleanE1 is included in the "List of promising developments for implementation in 2024-2025" of "Fergana Oil Refinery" LLC (Reference of foreign company "Energy Group GD- No. 001/1451 dated July 3, 2023"). As a result, imported Felf-5 and Belting BF allowed to reduce filter media up to 20%.

Structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of used literature and an appendix. The volume of the dissertation is 124 pages.

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

I bo'lim (I часть; part I)

1. Yo. Ergashev, E. Egamberdiev, A. Mahkamov, M. Umarova, G. Akmalova Obtaining oil filters from local fiber raw and its advantages // Universum: Технические науки Выпуск: 8(101) Часть 3. Август. Москва. 2022 ст. 49. (02.00.00, №1)

2. Y.T. Ergashev, E.A. Egamberdiev, Kh.Kh. Khaydullaev, G.Y. Akmalova, G.R. Rakhmonberdiev. The effect of chitosan on the surface properties of cellulose-based paper obtained from the stem of flaxseed // Tashkent state technical university named after Islam Karimov Technical science and innovation Tashkent 2022 №1(11) p. 27-33. (05.00.00 №16).

3. Yo.T. Ergashev, E.A. Egamberdiev, Kh.H. Haydullayev, G.R. Rahmonberdiyev. Study of the effect of chytozane of different molecular weight on the mechanical properties of paper // Scientific and Technical journal of NamIET Volume 7 Issue 1, 2022 p. 148 (05.00.00 №33).

4. Ё.Т. Эргашев, Э.А. Эгамбердиев, Х.Х. Хайдуллаев, Ғ.А. Норматов, Ғ.Р. Раҳмонбердиев. Паст ва ўртача молекуляр оғирликка эга бўлган хитозан моддасини қоғоз сифатига таъсирини ўрганиш // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси 2022 й. 1-сон. 90-93 б. (02.00.00 №18).

5. Ё.Т. Эргашев, Э.А. Эгамбердиев, Х.Х. Хайдуллаев, Д.А. Хусанов, Ғ.Р. Раҳмонбердиев Базальт толаси иштирокида қоғоз намуналарини олиш ва хитозан табиий елимини қоғоз сифатига таъсирини ўрганиш // Композицион материаллар 2022 й. №1, б. 121-123. (05.00.00 №13).

6. Yo. Ergashev, E. Egamberdiev, R. Kholdarov, R. Masharipov, O. Muratkulov, G. Akmalova, M. Mirzakhmedova Effect of flocculins on stability of paper materials // Austrian journal of technical and natural sciences 2023, № 1-2., 9-12 pp. (02.00.00.№2)

II бўлим (II часть; part II)

7. Yo. Ergashev, E. Egamberdiev, G. Rakhmanberdiev. Obtaining a filter material based on basalt fiber used for the oil industry // "Modern views and research" England, 2021 y. p. 63-66.

8. Y. Ergashev, E. Egamberdiev, D. Mirkhodjaeva, G. Akmalova, M. Umarova, and R. Kholdarov Obtaining a filter material used in gas and air purification // E3S Web of Conferences 371, 01012 (2023) Scopus. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337101012>

9. Y. Ergashev, E. Egamberdiev, S. Turabdzhanov, G. Akmalova, R. Isanova, R. Rashidov, and O. Sobitov Obtaining filter material from natural fiber composition and areas of its use // E3S Web of Conferences 371, 01047 (2023) Scopus. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337101047>

10. E.A. Egamberdiev, Yo. Ergashev, T.T.Safarov Study of the effect of binders on paper materials made based on mineral fibers // Internationales Deutsches Akademika Aachener, Germany 2021, May-June. p. 40-43.

11. Ё.Т.Эргашев, Ш.А.Рашидов, А.Р.Махкамов, Э.А.Эгамбердиев, Г.Ю.Акмалова. A study of binder effects in the production of paper products // Tabiiy polimerlar asosida biologik aktiv moddalar kimyosi va texnologiyasining dolzarb muammolari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Toshkent, 2022 y. b. 136-137.

12. Y. Ergashev, S. Aliev, L. Sattarkulov, O. Muratkulov, D. Azimov. Polymer-matrix composites // Harvard Educational and Scientific Review International Agency for Development of Culture, Education and Science United Kingdom 2023 Vol.3. Issue 1. pp. 30-36.

13. Ё.Т.Эргашев, Э.А.Эгамбердиев, Ф.Р.Рахмонбердиев. Минерал толалардан бўлган қоғозсимон материал намуналарини боғловчи билан синаш // “Кимёнинг долзарб муаммолари” Республика илмий-амалий анжумани Тошкент, 2021 й. б. 394-396.

14. Yo. Ergashev, E. Egamberdiyev, G. Akmalova, G'. Rahmonberdiyev. Effects and analysis of chytazone in the process of processing paper from natural polymeres // 1st International Scientific Conference "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" Tashkent – 2022. p.775-780.

15. Y.T. Ergashev, E.A. Egamberdiyev, X.X. Xaydullayev. O`rtacha molekulyar og`irlikka ega bo`lgan xitozan moddasini qog`oz sifatiga ta`sirini o`rganish // «Umidli kimyogarlar-2022» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXXI - ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to`plami Toshkent, 2022 y. b. 60-61.

16. Y.T.Ergashev, E.A.Egamberdiyev, X.X.Xaydullayev, G'.R.Rahmonberdiyev. Turli molekulyar og`irlikka ega bo`lgan xitozan moddasini qog`oz sifatiga ta`siri // «Umidli kimyogarlar-2022» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXXI - ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to`plami Toshkent, 2022 y. b. 58-59.

17. Y.T.Ergashev, E.A.Egamberdiyev, D.Toxtaboyeva. Neft-gaz sanoati uchun sellyuloza tarkibli filtr materiallar olish // «Umidli kimyogarlar-2022» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXXI - ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to`plami Toshkent, 2022 y. b. 64-65.

18. Y.T.Ergashev, E.A.Egamberdiyev, D.A.Xusanov, G'.R.Rahmonberdiyev. Past molekulyar og`irlikka ega bo`lgan xitozan moddasini qog`oz sifatiga ta`sirini o`rganish // «Umidli kimyogarlar-2022» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXXI - ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to`plami Toshkent, 2022 y. b. 62-63.

19. Y.T.Ergashev, E.A.Egamberdiyev, D.A.Xusanov. Qalin qog`oz sifatiga xitozan moddasini ta`sirini o`rganish // «Umidli kimyogarlar-2022» Yosh olimlar, magistrantlar va bakalavriat talabalarini XXXI - ilmiy-texnikaviy anjumanining maqolalar to`plami Toshkent, 2022 y. b. 66-67.

20. Ё.Т.Эргашев, Ш.А.Рашидов, А.Р.Махкамов, Э.А.Эгамбердиев, Г.Ю.Акмалова. Investigation of bond formation in materials based on cellulose and mineral fibers using the infrared spectroscopy method // Tabiiy polimerlar asosida

biologik aktiv moddalar kimyosi va texnologiyasining dolzarb muammolari Toshkent, 2022 y. b. 46-47.

21. Y. Ergashev, S. Aliyev, D. Mirkhodjaeva, O. Muratkulov. Application of waste in the composition of materials based on mineral fibers // SCHOLAR, 1(21), 47–53.

22. Y. Ergashev, S. Aliyev, D. Mirkhodjaeva, O. Muratkulov. Preparation of natural polymers and their properties // SCHOLAR, 1(21), 54–60.

23. O. Muratkulov, D. Mirzaeva, S. Aliyev. Obtaining fiber composites // SCHOLAR, 1(21), 61–68.

24. Y. Ergashev, E. Egamberdiev, D. Mirzaeva, O. Muratkulov. Composite receipt and application of areas of application // SCHOLAR, 1(21), 69–75.

25. Yo.T. Ergashev, E.A. Egamberdiev, G.Yu. Akmalova, M.M.Shokirova, G'.R.Rahmonberdiev The influence of different natural fibers applied on the quality index of the paper // American journal of research 2021 y, 3-4, March-April, pp. 48-57.

26. Y. Ergashev, M. Umarova, O. Maksumova, Kh. Pulatov, G. Akmalova. Used oil cleaning with filters // International bulletin of applied science and technology Germany 2022 Volume 2, Issue 12, December.

Автореферат «Кимё ва кимёвий технология» журнали тахририяида тахрирдан утказилиб, узбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар узаро мувофиқлаштирилди.

Бичими 84x60¹/16. «Times New Roman» гарнитураси. Рақамли
босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 10.
Гувоҳнома № 100624
“OUTDOOR MEDIA” Хусусий корхонаси
Чилонзор тумани ,чилонзон кўчаси 81 уй

