

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.T.08.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

YUNUSOVA ZAMIRA GAFAROVNA

**YUQORI SAMARALI O‘RILGAN YENGSIMON FILTRLARNING
RESURSTEJAMKOR TEXNOLOGIYASINI YARATISH**

05.06.02 – «To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga dastlabki ishlov berish»

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

Toshkent-2024

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Yunusova Zamira Gafarovna

Yuqori samarali o‘rilgan yengisimon filtrlarning resurstejamkor
texnologiyasini yaratish 3

Юнусова Замира Гафаровна

Разработка ресурсосберегающей технологии высокоэффективных
вязанных рукавных фильтров..... 21

Yunusova Zamira Gafarovna

Development of resource-saving technology for highly efficient knitted
bag filters..... 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 45

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/30.12.2019.T.08.01
RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

YUNUSOVA ZAMIRA GAFAROVNA

**YUQORI SAMARALI O‘RILGAN YENGSIMON FILTRLARNING
RESURSTEJAMKOR TEXNOLOGIYASINI YARATISH**

05.06.02 –«To‘qimachilik materiallari texnologiyasi va xomashyoga dastlabki ishlov berish»

**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 B2017.3.PhD/T323 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-(<https://www.ttyesi.uz>) va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Raximov Farxad Xushbakovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Nabiyeva Iroda Abdusamatovna
texnika fanlari doktori, professor

Petrosova Larisa Ivanovna
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Namangan to'qimachilik sanoati instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc 03/30.12.2019.T.08.01 – raqamli Ilmiy kengashning 2024yil «25» noyabr soat 14⁰⁰dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil:100100, Toshkentsh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxonko'chasi, 5-uy. Tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: (pochta@ttyesi.uz) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 222-xona).

Dissertatsiya bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 207-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil:100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxonko'chasi, 5-uy. Tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «11» noyabr kuni tarqatildi.
(2024 yil «11» noyabrdagi 207 - raqamli reestr bayonnomasi).



X.H.Kamilova

Ilmiy darajalar beruvchi, Ilmiy kengash
raisi, t.f.d., professor



A.Z.Mamatov

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

Sh.Sh.Xakimov

Ilmiy darajalar beruvchi, Ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor.

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda to‘qimachilik sanoati barcha yo‘nalishlarga ta‘sir ko‘rsatuvchi kam sonli sohalardan biri bo‘lib, jahon YaIMning tahminan 2% tashkil qiladi. Eng yirik to‘qimachilik bozorlari: Italiya, Niderlandiya, Ispaniya va Buyuk Britaniya davlatlarida to‘qimachilik mahsulotlarining import hajmi 72%ga teng bo‘lib, bu qiymat yiliga 5,8%ga o‘shib bormoqda va trikotaj mahsulotlari mintaqadagi eng yirik mahsulot segmenti bo‘lib qolmoqda. Shu jihatdan trikotaj to‘quv mashinalarining texnologik imkoniyatlarini to‘liq o‘rganish, trikotaj ishlab chiqarish korxonalariga yangi texnologiyalarni joriy etish, tabiiy xomashyolardan samarali foydalanish, to‘qimachilik materiallaridan texnik maqsadlarda, jumladan filtrlar sifatida foydalanish, bu borada yangi texnologiyalarni yaratish va ishlab chiqarish vositalarini takomillashtirish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etadi. Jahonda trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda tabiiy xom ashyolardan oqilona foydalanish, paxta va ipak iplaridan foydalanish chegarasini kengaytirish, trikotaj to‘qimachilarining yangi assortimentlarini ishlab chiqishda yangi texnika va texnologiyalarni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu yo‘nalishda trikotaj matosidan yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasini yaratish bo‘yicha ilmiy izlanishlar ustuvor hisoblanmoqda. Bu borada to‘qimachilik materiallaridan texnik maqsadlarda, jumladan filtrlar sifatida foydalanishning ilmiy asoslarini rivojlantirish, paxta-ipakli naqshli trikotaj to‘qimachilarini olishda trikotaj mashinalarini tortish mexanizmini takomillashtirish, xom ashyo sarfini kamaytirishni texnologik yechimlarini tavsiya etish va nazariy jihatdan asoslash, xomashyo sarfi kam, yuqori sifat ko‘rsatkichlariga ega bo‘lgan trikotaj to‘qimachilarining yangi assortimentini olish texnologiyasini ishlab chiqishga alohida e‘tibor berilmoqda.

Respublikada sifatli to‘qimachilik va tikuv-trikotaj buyumlari ishlab chiqarilishini tashkil etish, import o‘rnini bosadigan mahsulotlarni mahalliyashtirish, shuningdek, mahalliy ishlab chiqaruvchilarning eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, iqtisodiyot tarmoqlarida barqaror yuqori o‘shish sur‘atlarini ta‘minlash orqali 2030-yilga borib aholi jon boshiga to‘g‘ri keladigan daromadni oshirish hamda to‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini 2 barabarga ko‘paytirish eng muhim vazifalardan biri deb belgilab qo‘yilgan. Ushbu vazifalarni hal qilishda, jumladan trikotaj matosidan yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasini takomillashtirish va ishlab chiqarishga joriy etish muhim o‘rin tutadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 14-dekabrda PF-5285-son «To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi, 2017-yil 7-fevralda PF-4947-son «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi, 2022-yil 7-iyulda PF-165-son «2022-2026 yillarda O‘zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»gi, 2023-yil 12-oktyabrda PF-169-son «Sanoat va uning bazaviy tarmoqlarini jadal rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi Farmonlari va boshqa mazkur

faoliyatga tegishli normativ-me'yoriy hujjatlar ijrosini ta'minlashda ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyasining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi. Mazkur dissertatsiya respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi.

Jahonning qator mamlakatlarida texnik to'qimachilik materiallari, jumladan, filtrlarni yaratish bo'yicha yetarlitajriba to'plagan. Ulardan Beko, Klauzen, Veksler, Gudem Lam K., Chan F., Fang U., Lyu B., Lau L., Bao L., Musadig M., Kidzima T., Komochi K., Saymon X., Bemmer D., Shazele S., Yomas D., Ренъе R., Kuayn U., Dekermensyan M., Martin R., M. Fam, K. Mak Kenna, Garri D., Feliks, Rendi L., M.Duncan, M.Salima, R.Xan, M.Sulemantaxib, G.Krammerb, M.P.Danilov, N.S.IIjetinin, A.A.Rakovets, V.A.Shapovalov, L.V.Kruglov, N.N.Vlasova, A.N.Paymetov, V.Lavnikova, P.V.Mishta, A.B.Golovanchikov, S.M.Moskvichev, N.P.Milyutkina, S.P.Mishta, O.V.Sareva, M.A.Kogan va boshqalar bu borada ilmiy tadqiqot ishlari olib borishgan.

Respublikamiz olimlaridan texnik maqsadlarda ishlatiladigan o'rilgan trikotaj mato va mahsulotlarni yaratish va ishlab chiqarish texnologiyasi bilan bog'liq ish olib borgan M.M.Mukimov, Sh.R.Ikramov, N.R.Xanxadjayeva, F.X.Raximov va boshqalarning ham ilmiy izlanishlari o'rganilgan. Tahlillarga ko'ra texnik trikotaj mato va mahsulotlar, jumladan, to'ldirgichli filtrlovchi materiallar assortimentni kengaytirish va ularni amaliyotga qo'llash bo'yicha yetarlicha ilmiy izlanishlar olib borilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining M/Y36-KHP-16/2015 «Yuqori samarali to'qimachilik filtrlari yaratish» (2015-2017) mavzusidagi loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi trikotaj matosidan yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasini yaratish va ulardan ishlab chiqarish tarmoqlarining boshqa sohalarida foydalanishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

filtrlovchi materiallar zamonaviy texnika-texnologiyasi holati tahlili, ulardan foydalanishning ko'lami va ularga qo'yiladigan talablarni ishlab chiqish;

trikotaj matosidan yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasi konsepsiyasini yaratish;

filtrlovchi materiallarga qo'yilgan foydalanish talablariga muvofiq ishlab chiqarish dastgohi, to'qish va xomashyo turi hamda texnologik ko'rsatkichlarini asoslash;

to'ldirgichli filtrlovchi yenglarni olishning resurstejamkor texnologiyasini yaratish;

trikotaj matosidan filtrlovchi yenglarni olish bo'yicha normativ-texnik hujjatlarini ishlab chiqish, to'qish va tajriba-ishlab chiqarish hajmini olish;

yangi yengsimon filtrlarni qo'llashning amaliy va iqtisodiy jihatlarini asoslash.

Tadqiqotning obyekti sifatida aylana ignadonli mashinalarda paxta kalava iplaridan to'qilgan yeng va uni shakllantirilishi olingan.

Tadqiqotning predmeti aylana ignadonli mashinalarda noan'anaviy usulda olingan yengsimon matolar, ularning muqobil ko'rsatkichlari va ularga qo'yiladigan talablar hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida yengsimon trikotajning texnologik ko'rsatkichlarini, fizik-mexanik va boshqa ekspluatatsion xususiyatlarini aniqlashda ananaviy usullaridan hamda deformatsion jihatlarini qonuniyatini o'rganishda nazariy mexanika, analitik geometriya usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

to'qima va noto'qima matolardan tayyorlangan yengsimon filtrlarning bichish va tikish jarayonlari ancha vaqtni olishi, ko'p ishchi kuchi sarflanishi, chetlaridan sitilishi kabi xavflarning yuqoriligi, tarkibiga to'ldirgich kiritish imkoniyati murakkabligi, turli tashqi takroriy ta'sirlar ostida sifatning pasayishi kabi holatlarining oldini olish maqsadida trikotaj matodan to'ldirgichli yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasi yaratilgan;

lastik 2+1 asosidagi to'liqmas lastik, glad va to'liqmas glad qatoridan tashkil topgan, tarkibiga qo'shimcha ip yo'naltirgich orqali hajmli to'ldirgich yuborish orqali to'ldirgichli choksiz yengsimon filtr yaratilgan;

aylana ikki ignadonli mashinalarda qo'shimcha takomillashtirish asosida to'ldirgichning bog'lovchi qator hosil bo'lishidan oldin har bir yacheykaga, ignadonlar oralig'i o'lchamining oshirilishi sharoitida kamida ikkita ketma-ket joylashgan sistema qo'shimcha ip yo'naltirgichlaridan berilishi nazariy asoslangan hamda yangi assortiment turlarini ko'paytirish maqsadida birinchi marta yengsimon filtrlarni ishlab chiqarish texnologik reglamenti yaratilgan;

filtrlash jarayonida to'ldirgichli o'rilgan yengsimon filtrlarning tuzilishi vintsimon bo'lishligini, deformatsiya kuchlarining teng taqsimlanishini hamda halqa qatorining egrilik burchagi o'zgarishini inobatga olgan holda trikotaj yengning deformatsiyasi modeli va yengsimon filtrlar eni o'zgarishining nazariy qonuniyatlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

yengsimon filtrlarning yangi resurstejamkor texnologiyasi yaratilgan; to'ldirgichli yengsimon filtrlarni ishlab chiqarish texnologik reglamenti yaratilgan;

yangi texnologiya va texnologik reglament ishlab chiqarishga joriy etilgan va filtrlovchi matolarning tajriba-sinov partiyasi olingan;

to'ldirgichli yengsimon filtr matolar kimyo va oziq-ovqat sanoatida qo'llanilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi birinchi navbatda nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining mosligi, aprobatsiya va qo'llash natijalarining ijobiyligi, shuningdek, natijalarni qiyosiy baholash mezonlariga ko'ra ularning adekvatligiga, o'tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari va qiyosiy tahlildagi ustunligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati filtratsiya maqsadlarida ishlatiladigan yangi to'ldirgichli yengsimon filtr matolarni olish texnologiyasini yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati trikotaj matodan to'ldirgichli yengsimon filtrlarning yangi konstruksiyalarni shakllantirish kontseptsiyasi va resurstejamkor texnologiyasining yaratilishi, ularning assortimentini va qo'llash sohasini kengaytirish, ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash imkoniyatining yaratilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Yangi yengsimon filtrlar texnologiyasini yaratishga oid ilmiy tadqiqotlarga asosan:

to'ldirgichli filtrlovchi yeng va uning olinish usuliga O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi «Intellektual mulk markazi»ning ixtiroga patenti olingan (№IAP 06435, 16.01.2017dan 31.03.2021. Byul. 3). Natijada yuza zichligining 50%dan ortig'i to'ldirgich xissasiga to'g'ri keluvchi yengsimon filtr matolar olish texnologiyasi yaratilgan.

Dissertatsiya natijalari «Navoyiazot» AJ laboratoriya sharoitida suyuqlik namunalari filtratsiyasida tajriba sinovdan o'tkazilgan, «Далварзинтаъмирлаш»MChJ, «Sayohat agro mahsulot»MChJ, «Наманган шарбати» QK MChJ korxonalarida joriy etilgan. (2024-yil 16-fevraldagi «O'zto'qimachilik sanoat» uyushmasining 04/25-412-son ma'umotnomasi). Natijada ishlab chiqilgan texnologik yechimlarning joriy etilishi xom-ashyodan foydalanmsh 5-7 foizga kamayishiga, energiya manbalaridan tejashga, shuningdek mehnat sharoitlari va ekologik xavfsizlikni yanada yaxshilashga imkoniyat yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 8 ta milliy ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 23 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, 2 ta monografiya, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, 2 tasi xorijiy va 3 tasi respublika jurnallarida nashr qilingan hamda O'zbekiston Respublikasining 1 ta ixtiro patenti olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya matnining hajmi 96 betni tashkil qiladi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, maqsadi va vazifalari, shuningdek, tadqiqot obyekti va predmeti shakllantirilgan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo'nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalar bayon etilgan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati yoritilgan hamda amaliyotga joriy qilish, chop etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Zamonaviy filtr va filtr materiallaradabiyotlartahlili**» deb nomlangan birinchi bobida filtrlar konstruksiyasi, filtr qurilmalar filtrlovchi elementlari, ularning tasnifi va filtratsiya usullari, yengsimon filtrlarni shakllantirish texnika-texnologiyasi, xomashyo spetsifik xususiyatlari, tuzilishi va tarkibini e'tiborga olgan holda to'ldirgichli yengsimon filtrlarni olish usuli hamda ularga qo'yiladigan talablarga ko'ra ilmiy-tadqiqot ishlari, adabiyotlar tahlil etilgan.

Noan'anaviy choksiz, to'ldirgichli filtrlovchi yenglarni ishlab chiqarish yangi va istiqbolli yo'nalishi trikotaj usuli ekanligi asoslangan. Filtrlar, jumladan yengsimon filtrlarning ekspluatatsion xususiyatlari ko'p jihatdan ularning konstruksiyasi, mato tuzilishi va xom ashyo turi bilan bog'liqligi aniqlangan. Mavjud yengsimon filtrlarni ishlab chiqarishning afzallik va kamchiliklari tadqiqiga ko'rayengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasini yaratish va ulardan sanoat tarmoqlarining boshqa sohalarida foydalanish lozimligi asoslangan.

Dissertatsiyaning «**Yengsimon filtrlovchi matolar resurstejamkor texnologiyasini yaratishning nazariy asoslari**» deb nomlangan ikkinchi bobi yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasi kontseptsiyasini yaratish hamda trikotaj qo'zg'aluvchanligi qonuniyati, deformatsiyasi va uning yeng eni o'lchamlariga ta'siri, to'qilgan yengsimon filtrlar shakllantirilishi bilan bog'liq nazariy tadqiqotlarga bag'ishlangan.

Yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasi xomashyodan foydalanish (qayta ishlash), yengsimon matoni qo'llash, tayyor mahsulot ekspluatatsiyasi kabi xomashyo sarfi bilan bog'liq asosiy uchta bosqichni jamlashi lozimligi aniqlangan. Barcha uchta bosqich xom ashyodan ratsional foydalanishni ta'minlaydi.

Trikotaj ishlab chiqaruvchi dastgohlar turli tumandir. Ulardan eng salmoqlisi aylana ignadonli mashinalardir. Ularni shartli ravishda kichik (2,5 dan 5 dyuymgacha (1 dyuym – 25,4 mm)) va katta (350 dan 750 mm) diametrli bir va ikki fonturali mashinalarga ajratish mumkin. Bunda mashina klassi quyidagicha aniqlanadi:

$$K=E/t \quad (1)$$

bu yerda, t – igna qadami, mm.

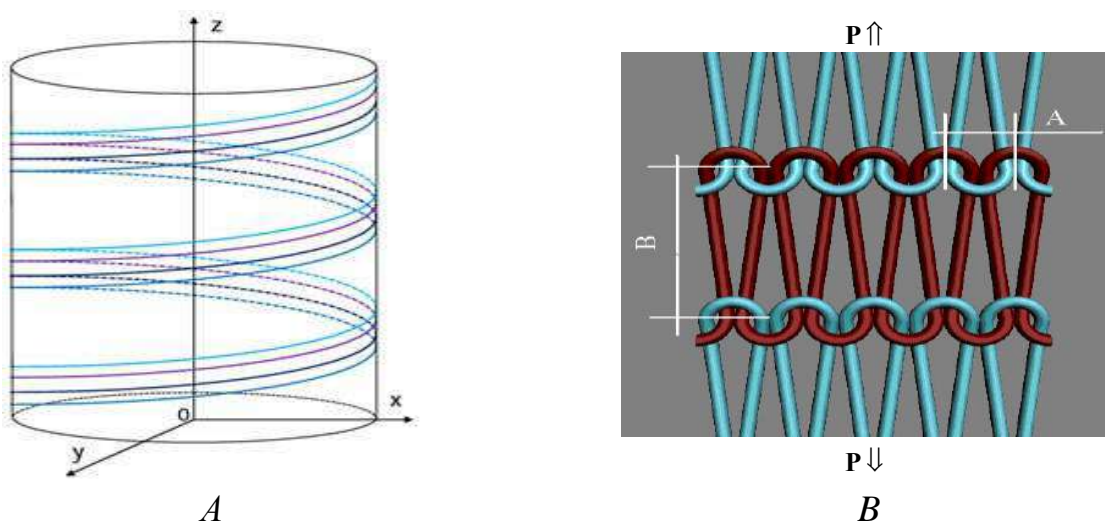
Odatda aylana ignadonli mashinalarda olingan trikotaj matolar yuza zichligi **35** dan **660g/m²** oralig'ida bo'ladi. Tabiiyki, bu foydalanilayotgan xom ashyo turi va chiziqli zichligiga, to'qima turi va mashina klassiga bog'liq. Masalan, xom ashyo sarfi yuqori: taralgan yoki taralmagan poliester yoki laykra ipi aralashgan 100% paxta futer trikotaj matolar yuza zichligi **210** dan **330g/m²**; xalatlar, ro'zg'or va sport

kostyumlari uchun 100% paxta, aralash va sintetik tolali, tukli plyush trikotaj yuza zichligi **200** dan **280 g/m²** oralig'ida bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi trikotaj korxonalari zamonaviy dastgohlarining aksariyati mahalliy paxta tolasidan olingan xomashyoni qayta ishlashga yo'naltirilgan. Katta diametrli aylana bir va ikki ignadonli mashinalar (Mayer, Orizio, Pasotti, Santoni, Albi, Camber, Jumberca, Marchisio, Monarch, Pilotelli, Terrot, Pailung, Fukuxara va h.k.) sidirg'a, naqshli va aralash o'rilishdagi yoni kesilgan yassi yoki choksiz yengsimon trikotaj matolar ishlab chiqaradi. Mazkur mashinalarning barchasi yuqori klassli asosan mahalliy xomashyoni qayta ishlashga yo'naltirilgan bo'lib, kiyim-kechak mahsulotlari uchun trikotaj mato ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Bunda, har xil tur yoki rangli ishlatiladigan ip va yigirilgan iplarning jamlanma chiziqli zichligi – $\sum T$ va mashina klassi – K orasidagi mutanosiblik (prof. A.S.Dalidovich) qonuniyatiga asoslanadi:

$$1000/\sum T \geq K^2/10 \quad (2)$$

Bir yoki bir necha tizim iplaridan qo'zg'aluvchan tuzilishga ega yengsimon trikotajni (1-rasm) shakllantirish barcha aylana trikotaj mashinalarga xos xususiyat hisoblanadi.



1-rasm. Bir ipdan shakllantirilgan qo'zg'aluvchan tarkibli yengsimon trikotaj:
 yengsimon trikotaj, unda halqa qatorlar va to'ldirgich vintsimon joylashuvi (a);
 halqalar va ularning qo'zg'aluvchanligi (b); P– tashqi kuch;
 A – halqa qadami, mm; B – halqa balandligi, mm

Aylana ignadonli mashinalarda choksiz yeng 1-rasmdagidek halqa qatorlari va ularning ichida joylashgan to'ldirgichlarning vintsimon joylashuvida shakllanishidan tashkil topgan. Bunda, aniq rusumdagi dastgohda shakllantirilgan yeng eni – III . I.I.Shalov bo'yicha quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$III = IA / 2 \quad (3)$$

bu yerda, I – ignadon ignalari soni; A –halqa qadami yoki halqa ustunchalari orasidagi masofa, mm.

I.I. Marisova bo'yicha esa aylana ignadonli mashinalardan olingan yenglarda ko'ndalangiga o'rilgan o'rilishlar mashina sistemalari soniga teng halqa qatorlarining vintsimon rapportini hosil qiladi. Bunda, vintsimon trikotajdagi kabi α burchak qiyaligi ostida joylashgan ko'ndalang aylana yo'l-yo'llik (polosa) hosil bo'ladi:

$$\operatorname{tg} \alpha = nB / HA, \quad (4)$$

bu yerda, n – halqa hosil qilish sistemalari soni; B – halqa qator balandligi, mm.

Trikotaj cho'zilishi jarayonida A va B halqalar ko'rsatkichlarining o'zgarishi chiziqli qonuniyatga amal qilishi va qo'zg'aluvchanlik uchburchagi chegarasida bo'lishi aniqlangan. A_o va B_o qiymatlari muvozanat holati, A_p va B_p ikki o'q chiziq bo'yicha yo'naltirilgan teng kuchlar ta'siridagideformatsion holati: bunda, $A \rightarrow A_{max}$, $B \rightarrow B_{min}$ va aksincha, $B \rightarrow B_{max}$, $A \rightarrow A_{min}$. halqa ko'rsatkichlarining mazkur o'zgarishlari yeng eni III ga ta'sir ko'rsatadi.

Natijada yeng enining minimal – III_{min} , muvozanat – III_o , maksimal – III_{max} , chegaraviy – III_p qiymatlari va ularning o'zgarish qonuniyatlari aniqlandi.

To'ldirgichli to'qilgan yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasini yaratish imkoniyatini bergan qayta ishlash, qo'llash va tayyor mahsulotdan foydalanish kabi asosiy uchta bosqichni o'zida jamlagan xomashyo sarfi kontseptsiyasi yaratildi. Tadqiqotlar asosida har qanday to'ldirgichli yengsimon trikotajdan foydalanish bir qator omillar, jumladan, tuzilishi, xomashyo turi, ishlab chiqarish texnologiyasi va konstruktiv tuzilishi kabi yakuniy tasnifiga ta'sir ko'rsatuvchi jihatlar bilan bog'liqligi aniqlandi.

To'ldirgichli to'qilgan yengsimon filtrlar resurstejamkor texnologiyasini yaratishning quyidagi nazariy asoslari ishlab chiqilgan, jumladan:

choksiz konstruktsiyasi va tarkibining to'ldirilganligi;

u yoki bu xomashyodan foydalanish imkoniyati;

ishqalanish va deformatsiyaga chidamliligi;

yuza zichligi, eni va boshqa texnologik ko'rsatkichlarini o'zgartirish imkoniyati.

Masalan, KJK rusumli 10 klassdagi aylana ikki ignadonli mashinalarda olingan to'ldirgichli trikotaj matolarning to'ldirilish va texnologik ko'rsatkichlari (1-jadval) keltirilgan.

Shu munosabat bilan texnologik dastgoh sifatida xilma-xilligi turlicha bo'lgan katta diametrli aylana ikki ignadonli mashinalardan, texnologik imkoniyatlarining kengligini hisobga olgan holda KJK rusumidagi 10-klassli mashinalar tanlangan. Hozirgi kunda nisbatan eskirgan KJK rusumidagi trikotaj mashinalarining asosiy qismi respublikaning xususiy tadbirkorlari tomonidan ishlatilmoqda.

Adabiyotlar sharhi tahliliga ko'ra (1-jadval) barcha olingan filtrlovchi yengsimon to'ldirgichli trikotaj matolar yuza zichligi **419 – 730 g/m²** atrofidadir. Barcha filtrlovchi yenglarni olishda to'ldirgich sifatida hajmli iplardan foydalanilganligi tufayli KJK mashinalarida ikki ignadon oralig'i o'lchami o'zgartirilgan, qo'shimcha ip beruvchi moslama yordamida to'ldirgichning mato tarkibiga, ya'ni qatlamlar orasiga berilishi ta'minlangan.

Filtrlovchi matolar turi, yuza zichligi va konstruksiyasi

Mato turi	Nomi	Yuza zichligi, g/kv.m	Konstruksiya
To‘qima	Filtrbelting	550 – 1130	Yassi (yengsimon)
	Filtrdiagonal	575	
	filtr paxta poliefir «ГФХЛ»	900	
	xom filtrovanboy	456 – 430	
	filtr poliefir «ТЛФ-5»	720	
	filtr poliamid	400 – 460	
	filtromitkal (o‘rtacha)	490	
	yong‘inbardosh, namlikbardosh parusina	400 – 550	
	boshqa to‘qimalar	250 – 2500	
Noto‘qima	filtrlovchi «ПФС»	380 – 390	Yassi
	termomuqobillashtirilgan «ПФС»	500	
	sukno shinelnoye	760	
	sukno filtrovalnoye	340	
	bayka toza jun	445	
	boshqa noto‘qima matolar	250 – 2500	
Trikotaj	futer, plyush, arqoqli va aralash to‘ldirgichli o‘rilishlar asosida	330 – 750	Yengsimon, Yassi
	boshqa trikotaj matolar	250 – 2500	

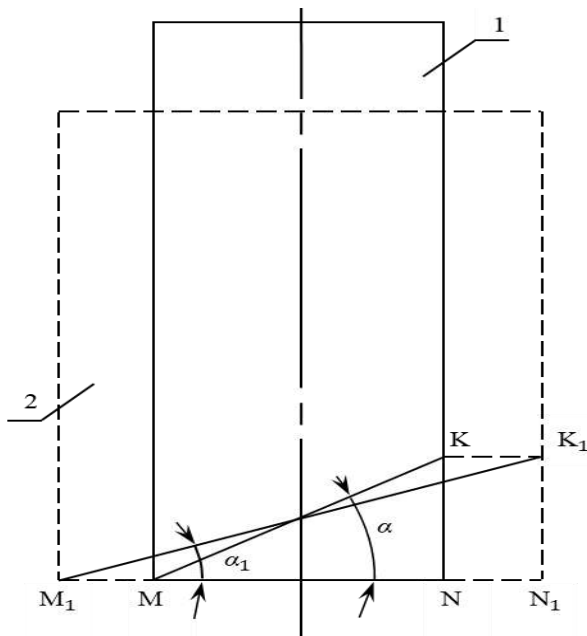
Tadqiqotlar natijasiga ko‘ra, texnik trikotaj, shu jumladan to‘ldirgichli o‘rilgan filtr yenglar (2-rasm) nisbatan past klassli trikotaj mashinalarida ishlab chiqarilishi aniqlangan.



2-rasm. Yengsimon trikotaj ko‘rinishi va tarkibiy tuzilishi:

1 – asos halqalari; 2 – to‘ldirgich.

Siqilgan havo bilan yenglarni impulsli regeneratsiya qilishning muhim jihati, ya'ni trikotaj yeng vintsimon halqa qatorlarining tekislikdagi deformatsiyasi modeli ishlab chiqildi (3-rasm).



3-rasm. Filtrlash jarayonida yeng vintsimon halqa qatorlarining tekislikdagi deformatsiyasi modeli:

- 1 – dastlabki muvozanat holati;
- 2 –jarayondagi deformatsion holati

Nazariy qarshilarga ko‘ra, to‘ldirgichli yengsimon filtrlarning tuzilishi vintsimon to‘ldirg‘ich mavjudligi tufayli to‘qima matoga o‘xshashligi aniqlandi. To‘ldirgichning hajmliligi va g‘ovakligi filtrlash xususiyatlarini yaxshilaydi, yakuniy mahsulotning gidravlik qarshiligini pasaytiradi. Bundan tashqari, choksizlik yengning xizmat muddatini uzaytiradi, to‘ldirg‘ichda filtrat zarrachalari mavjudligi filtr regeneratsiyasidan keyin «qoldiq cho‘kindi» («осадочный пирог») saqlanishi, «o‘ta tozalanishi» («переочистка»)ga to‘sqinlik qilishiga imkoniyat yaratadi va asos qo‘zg‘aluvchanligi tufayli tashqi kuch barcha tarkibiy elementlar bo‘ylab tez taqsimlanadi hamda yeng samaradorligi, shakli tiklanadi.

Barcha deformatsion holatlarda, jumladan, filtratsiya jarayonida ham to‘ldirg‘ichli choksiz yeng enining cho‘zilish deformatsiyasi ΔIII , shuningdek, ikki en kengligida $2III_p$ qiymatlarini va yengning perimetri p o‘rtasidagi absolyut qiymat farqini quyidagicha baholash mumkin::

$$\Delta III = p - 2III_p, \text{ мм.} \quad (5)$$

Nisbiy deformatsiya qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$\varepsilon = \Delta III / 2III_p. \quad (6)$$

Choksiz yengning perimetri yoki eni quyidagi ikki o‘lchamga bog‘liq:

$$p = 2(III + h). \quad (7)$$

Deformatsiya jarayonida halqa qatorining egrilik burchagi α kamayadi (2-rasm) va miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{nB}{p/2}, \quad (8)$$

bu yerda, $p/2 = M_1N_1$ ko‘ndalang kesim perimetrining yarmi.

Yeng vintsimon deformatsiyasini, shu jumladan, to‘ldirgichli choksiz trikotaj yeng deformatsiyasini ham nisbiy siljish (siljish burchagi) qiymati bilan baholash mumkin:

$$|\alpha| = \alpha_1 - \alpha. \quad (9)$$

Aslida, siljish burchagi α_1 choksiz yengning ko‘ndalang yo‘nalishi siqilishi deformatsiyasida juda kichik qiymatda bo‘ladi.

Halqa qatorlarining vintsimon chiziq bo'ylab joylashishi yengning muvozanatli deformatsiyasiga va deformatsiya kuchlarining teng taqsimlanishi tufayli o'tish qismlarining «chekka effekti» («краевого эффекта») (zo'riqish kontsentratsiyasi) kamayishiga yordam beradi.

Deformatsiya modeli, shartlari, xususiyatlari va tuzilish qo'zg'aluvchanligining tahliliga ko'ra, to'ldirilgan choksiz yengning ishlashida uning barcha tarkibiy elementlari turli kuchlar ta'siriga uchraydi.

Masalan, choksiz yeng konstruksiyasi eniga yo'naltirilgan ta'sir birinchi navbatda to'g'ri yo'naltirilgan tarkibiy elementlarga o'z ta'sirini ko'rsatadi va keyingi navbatda trikotajning boshqa tarkibiy elementlari bo'ylab teng taqsimlanadi. Aynan to'g'ri yo'naltirilgan to'ldirgichli aralash to'qishda tarkibiy elementlarning o'zaro ta'sir nuqtalarining ko'payishi tufayli umumiy qarshilik kuchi ortadi. Bu to'qish tarkibining qo'zg'aluvchanligini kamaytiradi va bu choksiz trikotaj yenglarda yaqqol namoyon bo'ladi, bu jihat to'qilgan to'ldirgichli yengsimon filtrlar enining o'zgarishi bilan bog'liq nazariy tadqiqotlarda ham isbotlandi.

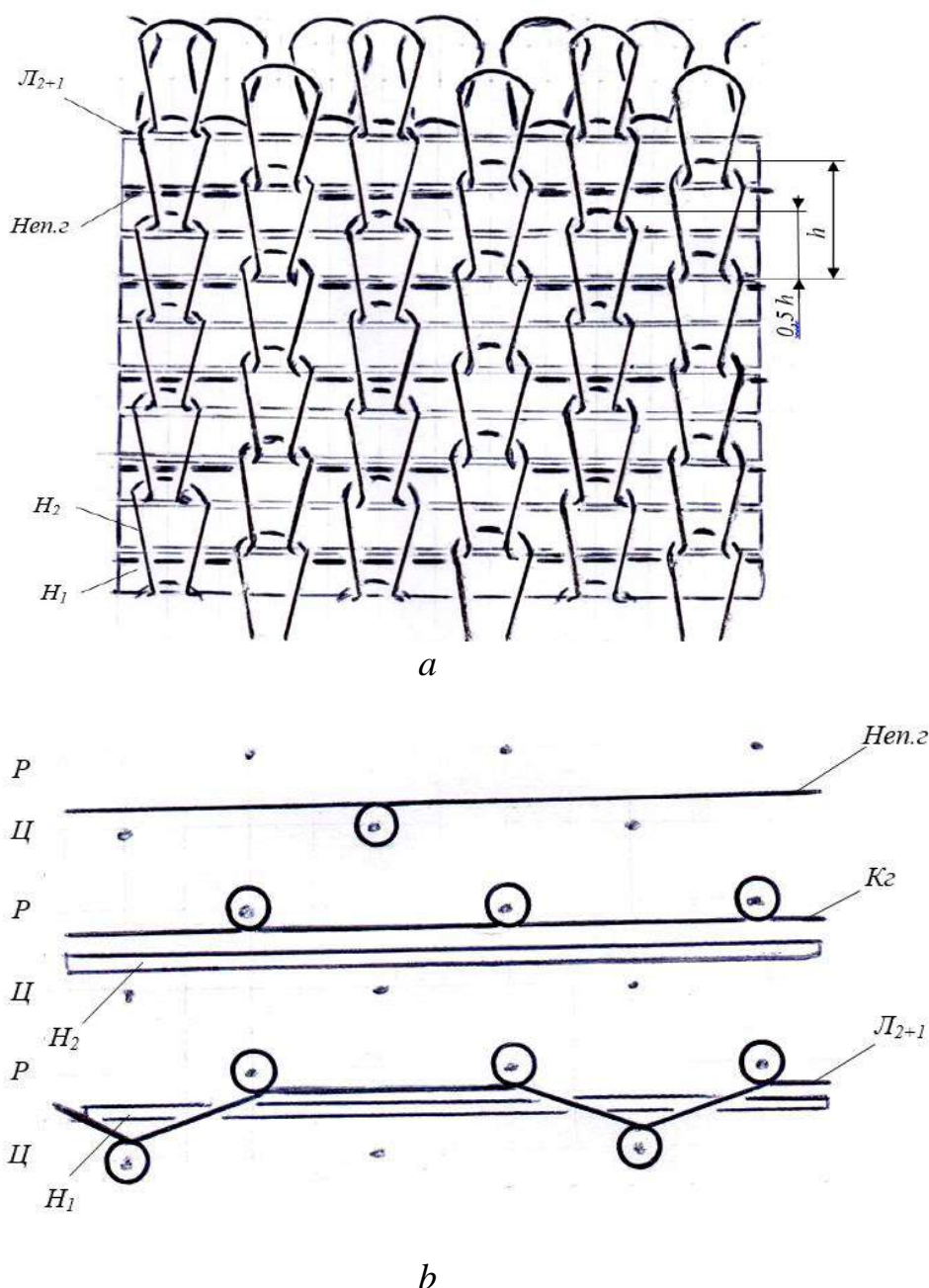
Shunday qilib, ma'lum bir turdagi xomashyodan tegishli rusumdagi ikki ignadonli aylana trikotaj mashinalarda ma'lum bir turdagi xom ashyodan olingan choksiz to'ldirilgan yenglarda halqalarning yo'nalishi bir xil bo'ladi. Asos halqalarining joylashuvini o'ziga xos naqsh deb hisoblash mumkin emas. Xususan, halqa qatorlar qiyaligi va ular orasida to'ldirgichning joylashuvi, kabi qator omillarni to'ldirgichli mato va yenglarning yaratilishida e'tiborga olish kerak.

To'qima va noto'qima matolardan tayyorlangan yengsimon filtrlarning kamchiliklari, ularni bichish va tikish jarayonlari ancha vaqtni olishi, ko'p ishchi kuchi sarflanishi, chetlaridan silitilishi kabi xavflarning yuqoriligi, tarkibiga to'ldirgich kiritish imkoniyati murakkabligi (tolali, dispers va h.k.) turli tashqi takroriy ta'sirlar ostida sifatning pasayishi kabi holatlarining mavjudligi qayd etilgan.

Yuqoridagi kamchiliklarni bartaraf etish, yangi assortiment turlarini ko'paytirish maqsadida to'qilgan yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasi yaratildi hamda ularni ishlab chiqarish texnologik reglamenti ishlab chiqildi. Texnologiyaning mohiyati to'liqmas lastik asosidagi to'ldirgichli choksiz yengsimon filtr yaratishdan iborat, bunda lastik²⁺¹ asosidagi to'liqmas lastik, glad va to'liqmas glad qatoridan tashkil topgan o'rilish tarkibiga qo'shimcha ip yo'naltirgich orqali hajmli to'ldirgich yuboriladi.

Aralash to'ldirgichli trikotaj tuzilishi 4-rasmda, bunda, I – III – mashina halqa hosil qilish sistemalari; P – rippshayba va II – silindr ignadoni I sistemaning II va P ignalarida bog'lovchi qator lastik 2+1 (J_{2+1}) shakllantiriladi; asosiy ip yo'naltirgich – H_1 ; II sistemaning P rippshayba ignalarida glad (K_2) qatorini hosil qiladi; qo'shimcha ip yo'naltirgich H_2 (H_y) to'ldirgichni yo'naltiradi, III sistemaning II silindr ignalari to'liqmas glad (*пен.э*) qatorini hosil qiladi, lastik 2+1 qatorini hosil qilishda ishlamagan ignalarda to'liqmas glad qatori olinadi.

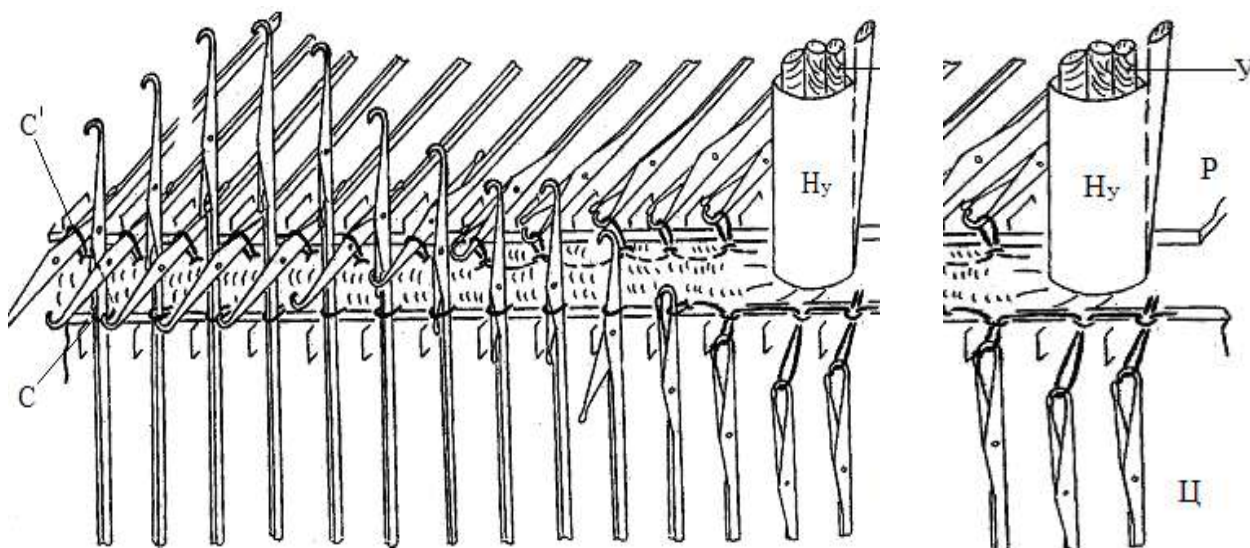
Natijada, xuddi to'liqmas lastik asosidagi aralash to'ldirgichli trikotajdagi kabi halqalarning shaxmat tarzida joylashishi bilan shakllantirilgan faktura, ya'ni arqoq – to'ldirgichning tarkibiy tuzilishda mustahkamligini ta'minlovchi kam cho'ziladigan to'qima sifat o'rilishni olishga erishiladi.



4-rasm. To‘liqmas lastik asosidagi aralash to‘ldirgichli trikotajni tuzilishi va grafik yozuvi

Aylana ikki ignadonli mashinalarda qo‘shimcha takomillashtirish asosida to‘ldirgichning bog‘lovchi qator hosil bo‘lishidan oldin har bir yacheykaga, ignadonlar oralig‘i o‘lchamining oshirilishi sharoitida kamida ikkita ketma-ket joylashgan sistema qo‘shimcha ipyo‘naltirgichlaridan berilishi nazariy asoslandi (5-rasm).

To‘qimaning barcha turlarida asos hamda to‘ldirgich, ularning issiqlikka chidamliligi, kislotaga va ishqoriy muhitga kimyoviy barqarorligi, oksidlovchi moddalar, erituvchilar va boshqa shu kabi omillarni e‘tiborga olgan holda turli xomashyolardan foydalanish imkoniyati mavjud. Shu bilan birga, yakka yoki yigirilgan iplarning chiziqli zichligi va trikotaj klassining o‘zaro bog‘liqligi mavjud qonuniyatlarga bo‘ysunadi ($1000/\Sigma T \geq K^2/10$).



5-rasm. Yengsimon trikotajni olishda to'ldirgichning yo'naltirilishi:

P – rippshayba; II – silindr; Hy – qo'shimcha ipyo'naltirgich; Y – to'ldirgich;
C va C¹–silindr va rippshayba eski halqasi

To'ldirgichli yengsimon filtrlar halqa hosil qilish jarayonlari, shartli variantlarni loyihalash va texnologik parametrlarini aniqlashning o'ziga xosliklari tadqiq etildi. Polimer va sopolimerlar, dispers, granula, tolali sorbtsion (xemosorbtsion, antimikrob va h.k.) moddalardan to'ldirgichli yengsimon filtrlar ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatlari asoslandi.

Dissertatsiyaning «**Yuqori samarali to'ldirgichli filtrlar yaratishning amaliy va iqtisodiy jihatlari**» deb nomlangan uchinchi bobida Samarqand shahridagi «G'ani Raximov Ishonch» xususiy firmasi ishlab chiqarish sharoitida yengsimon to'ldirgichli filtrlarni olish usuli (UZ №IAP 06436) sinovdan o'tkazilganligi va yengsimon filtrlar tajriba-eksperimental namunalarini olish bo'yicha ishlar bajarilgani yoritilgan.

Aylana ignadonli 10 klass KJK rusumidagi trikotaj mashina filtrlovchi to'ldirgichli yenglarni olish texnologiyasi amalga oshirildi.

To'ldirgichli yengsimon matolar taxtlash va texnologik ko'rsatkichlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

To'ldirgichli yengsimon matolar taxtlash va texnologik ko'rsatkichlari

Variant	Xom ashyo chiziqli zichligi (nomeri) va % nisbati, asos to'ldirgich	100 mm dagi halqalar		A, mm	B, mm	Halqa ip uzunligi, 1 mm	Q, g/m ²
		P _c	P _e				
1	Paxta kalava ipi 17,5teks (Ne34) x 2 (91%)	54	88-44	0,92	0,6-1,1	4,5	435
	Paxta kalava ipi 21teks (Ne28) x 2 (9%)						
2	IIAH 21 teks (Ne28) x 2 (92%)	48	76-38	1	0,7-1,3	5,1	534
	Paxta kalava ipi 21 teks (Ne28) x 2 (8%)						

Izoh: bitta to'ldirgich holatida (ikki va uchta bo'lishi mumkin).

To'ldirgichli yengsimon matolarning fizik-mexanik va boshqa ekspluatatsion xususiyatlari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

To'ldirgichli yengsimon matolarning fizik-mexanik va boshqa ekspluatatsion xususiyatlari

Variant	Qalinlik, mm	Uzilishdagi mustahkamlik*,H		Nisbiy cho'ziluvchanlik,%	Ishqalanishga chidamlilik, sikl	Havo o'tkazuvchanlik, sm ³ /sm ² sek
		Бўйига	энига			
1	1,35	345	292	9,4	12500	41
2	1,65	471	201	7.9	28000	101

Izoh:*6 H dan yuqori qiymatdagi kuch; ** P=1 atm.

100% paxta xomashyosidan tayyorlangan to'ldirgichli trikotaj matolarning filtrlash xususiyatlari «Navoyiazot» AJ laboratoriyasida (14.06.2017-yildagi 15411-sonli xizmat xatiga muvofiq) tiomochevina (TM) ishlab chiqarishda texnologik oqimlar suyuqlik namunalarini filtrlashda to'qima mato bilan taqqoslandi:

1. p. P301pozitsiyadagi ammoniy rodanid eritmasini parchalanganidan so'ng aralashmalardan tozalash uchun ammoniy polisulfiddan foydalanildi.

2. Qo'shaloq tuz (DS) suspenziyalari p.203 dagi yuvg'ichdan keyin rodanistiy ammoniy (PA) eritmasi yordamida ikki tuz ajratildi.

To'ldirgichli trikotajning filtrlash xususiyati shu kabi sinov sharoitida tiomochevina ishlab chiqarishda ishlatiladigan xom paxta to'qima matosining(STP Uz 6.1-56-96) filtrlash ko'rsatkichlari bilan taqqoslandi.

Ammoniy rodanid eritmasini erimaydigan oltingugurtni o'z ichiga olgan birikmalardan filtrlash jarayonida hosil bo'ladigan aralashmalar miqdori, filtrlash tezligi va filtrlangan eritmaning optik zichligi aniqlandi.

p. P301dagi rodanid eritmasini filtrlashbo'yichasinovnatijalari4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Rodanid eritmasini filtrlash bo'yicha sinov natijalari

t/r	Ko'rsatkich turi	63-sonli reglamentga muvofiq me'yor	Rodanid ammoniy n. P301 eritmasi		
			Filtrlashga cha	filtrlashdan so'ng	
				sinovdagi to'ldirgichli trikotaj	xom to'qima mato CTII Y3 6.156-96
1	Poli sulfidlarning eritmadagi massa ulushi, oltingugurtga nisbatan, %	n/6 0,028	0,012	0,011	0,0069
2	Optik zichlik, y.e.	n/6 0,8	0,012	0,006	0,0045
3	Tozalash darajasi, %	-	-	50,0	62,5
4	Filtrlash tezligi (0,5 dm ³), s	-	-	20	30

4-jadvaldan ko'rinib turibdiki, to'ldirg'ichli trikotajni oltingugurt aralashmasidan filtrlashda xom to'qima matosidan samaradorligi past. Namunalarni tajribada sinovdan o'tkazilganida qo'shaloq tuzning samaradorligi va tarkibi aniqlandi. Qo'shaloq tuz va matochnikni TM:PA nisbati aniqlandi. Xuddi shu ko'rsatkichlar p.203 holatdagi dastlabki suspenziya holatida tahlil qilindi. Bundan

tashqari, sinov va taqqoslangan namunalar orqali suspenziyaning filtrlash tezligi aniqlandi.

Filtr namunalari dastlab suvda namlandi. 0,5 dm³ miqdorida p. 203 suspenziyasi filtr namunalari orqali 0,5÷0,6 kg/cm² vakuum ostida Buchner voronkasida filtrlanadi. Filtrlangan kristallar tuz konsentratsiyasiga (35-37%) suyultirildi va TM: PA nisbati aniqlandi. Sinov natijalari 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Namunalar sinov natijalari

t/r	Ko'rsatkich turi	Boshlang'ich suspenziya DC (TM :PA)	Filtrlashdan so'ng			
			sinovdagi to'ldirgichli trikotaj orqali		solishtirilayotgan xom to'qima orqali CIIT Y ₃ 6.1-56-96	
			qo'shaloq tuz (TM : PA)	matochnik	qo'shaloq tuz (TM : PA)	matochnik
1	(TM+PA) tuzlar miqdori suspenziyada, % G	62,87	36,5 235,09	58,4 490,6	36,0 236,1	57,2 478,5
2	Nisbat (TM : PA), % G	16,07 : 46,8	20,1 : 16,4 47,3 : 38,5	11,75 : 46,65 57,6 : 228,9	21,3 : 14,7 50,3 : 34,7	10,2 : 47,0 48,8 : 224,9
3	Filtrlash tezligi (0,5 dm ³), s	-	75	-	96	-

5-jadvaldan ko'rinib turibdiki, qo'shaloq tuz chiqishida filtr namunalari sinovdagi (xom to'qima (CIIT Y₃ 6.1-56-96) ko'rsatkichlari taxminan bir xil natijada. Ushbu tuz chiqishidagi TM: PA ko'rsatkich nisbatan xom to'qima orqali filtrlanganda biroz yaxshiroq bo'lib chiqdi. Filtrlash tezligi to'ldirgichli trikotajda xom to'qima matoga nisbatan tezroq. O'tkazilgan tadqiqotlar asosida xulosa qilish mumkinki, RA eritmasini iflosliklardan filtrlash ko'rsatkichi bo'yicha to'ldirgichli trikotaj hozirda ishlab chiqarishda ishlatilayotgan xom to'qima matosinikidan past (CIIT Y₃ 6.1-56-96). Ishlab chiqaruvchilar tomonidan to'ldirgichli trikotaj orqali qo'shaloq tuzni filtrlash qobiliyatini yanada aniqroq baholash uchun zamonaviy rusumdagi uskunada sinovdan o'tkazish talab etiladi. Yuqoridagi barcha dalillar va ishlab chiqarish mutaxassislarining fikrlari to'ldirgichli yengsimon filtrlarni faqat trikotaj usulda shakllantirish mumkinligini tasdiqlaydi. Trikotaj matodagi to'ldirgich ulushining ko'payishi bilan yakuniy mahsulotning texnologik ko'rsatkichlari, fizik-mexanik va boshqa ekspulatsion xususiyatlarini yaxshilash mumkin. Texnologik quvvatlarning mavjudligi, ma'lum bir ishlab chiqarish talabiga muvofiq turli xil o'ziga xos xomashyolardan foydalanish orqali import o'rnini bosuvchi va eksportga yo'naltirilgan texnik matolar, trikotajdan to'ldirgichli filtr mato yoki yenglarni yaratish mumkin. Bundan tashqari, 100% paxta xomashyosidan tayyorlangan to'ldirgichli trikotaj matolarning filtrlash xususiyatlari oziq-ovqat sanoatida uzum va

topinambur sharbatlari, Namangan viloyatidagi «Наманган шарбати» ҚК МChJ, Toshkent viloyatidagi «Далварзинтаъмирлаш» МChJ va «Sayohatagromahsulot» МChJda ishlab chiqarish sharoitida o‘rganildi. Uzum, olma va topinambur sharbatlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, cho‘kma miqdori kamayishi bilan filtrlash tezligining oshishiga erishildi. Uzum sharbati uchun eng yuqori filtrlash tezligi – $68,6 \text{ Kn/m}^2$ ($0,7 \text{ atm}$) bosim pasayishida erishiladi. Olma sharbati uchun esa $78,4 \text{ Kn/m}^2$ ($0,8 \text{ atm}$) ekanligi aniqlandi. 1 tonna xom ashyo uchun to‘ldirgichli trikotaj filtrlar turli xil variantlaridan foydalanishning nisbiy samaradorligi hisoblangan.

XULOSA

1. Ilmiy-texnik va patent-litsenziyasiga ega adabiyotlarni o‘rganish asosida turli sohalarda qo‘llaniladigan yengsimon filtrlarning resurstejamkor texnologiyasini yaratish istiqbollari ilmiy asoslandi.

2. Trikotaj filtrlarning resurstejamkor texnologiyasi nazariy asoslari va kontseptsiyasi, filtrlash jarayonida trikotaj yengning deformatsiyasi modeli ishlab chiqildi.

3. Birinchi marta yengsimon to‘ldirgichli yenglarni resurstejamkor texnologiyasi yartildi va ularni ishlab chiqarishning texnologik reglamenti ishlab chiqildi.

4. Samarqand shahrida joylashgan «G‘ani Raximov Ishonch» xususiy korxonasida to‘qilgan yengsimon filtrlar tajriba-sinov namunalarini olindi, texnologik reglament ishlab chiqildi.

5. To‘ldirgichli trikotaj matolar halqa hosil qilish jarayonlari tadqiq etildi.

6. 100% paxta xomashyosidan tayyorlangan to‘ldirgichli trikotaj matolarning filtrlash xususiyatlari «Navoyiazot» AJ laboratoriyasida suyuqlikni filtrlash jarayoni bo‘yicha sinovdan o‘tkazildi. Namangan viloyatidagi «Наманган шарбати» ҚК МChJ, Toshkent viloyatidagi «Далварзинтаъмирлаш» МChJ va «Sayohatagromahsulot» МChJda sharbatlarni filtrlash jarayoni sinovdan o‘tkazildi.

7. «Navoyiazot» AJda olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra filtrlash tezligi to‘ldirgichli trikotajda qattiq to‘qima matoga nisbatan tez. O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida xulosa qilish mumkinki, PA eritmasining iflosliklardan filtrlash qobiliyati bo‘yicha to‘ldirilgan trikotaj filtrlash qobiliyati hozirda ishlab chiqarishda ishlatiladigan qattiq to‘qima matodan filtrlash qobiliyatidan past (СПИТ Уз 6.1-56-96). Ushbu ko‘rsatkichni yaxshilash uchun ko‘proq qattiqroq variantlardan foydalanish kerak.

8. Uzum, olma va topinambur sharbatlarida olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, cho‘kma miqdori kamayishi bilan filtrlash tezligining oshishiga erishildi. Uzum sharbati uchun eng yuqori filtrlash tezligi bosim pasayishida – $68,6 \text{ Kn/m}^2$

(0,7 atm.) va filtrlash tezligi bosim pasayishida olma sharbati uchun – 78,4 Kn/m² (0,8 atm.) ekanligi aniqlandi.

9. Ishlab chiqilgan texnologik yechimlarning joriy etilishi xomashyo, energiya manbalaridan oqilona foydalanish, shuningdek mehnat sharoitlari va ekologik xavfsizlikni yanada yaxshilashda namoyon bo‘ladigan muhim ijtimoiy va iqtisodiy samara beradi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПОПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ЮНУСОВА ЗАМИРА ГАФАРОВНА

**РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ВЯЗАНЫХ РУКАВНЫХ ФИЛЬТРОВ**

**05.06.02 – «Технология текстильных материалов и первичная
обработка сырья»**

**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 за № В2017.3.PhD/Т323

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Рахимов Фархад Хушбакович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Набиева Ирода Абдусаматовна
доктор технических наук, профессор

Петросова Лариса Ивановна
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Наманганский институт текстильной промышленности

Защита диссертации состоится «25» ноября 2024 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100., г. Ташкент, ул. Шохжахон-5, административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория. Тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована под номером № 207). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5. Тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «11» ноября 2024 года.
(Реестр протокола рассылки № 207 от «11» ноября 2024 года).



Х.Х.Камилова

Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор



А.З.Маматов

Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Ш.Ш.Хакимов

Председатель Научного семинара при
Научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире текстильная промышленность является одной из немногих отраслей, затрагивающих все направления, на ее долю приходится около 2% мирового ВВП. Крупнейшие текстильные рынки: Италия, Нидерланды, Испания и Великобритания составляют 72% импорта текстиля, рост которого составляет 5,8% в год, а трикотаж остается крупнейшим товарным сегментом в регионе. В связи с этим необходимо всестороннее изучение технологических возможностей вязальных машин, внедрение новых технологий на предприятиях трикотажного производства, эффективное использование природного сырья, использование текстильных материалов для технических целей, в том числе в качестве фильтров, создание и развитие новых технологий в связи с этим актуальны вопросы совершенствования средств выпуска. В мире ведутся научно-исследовательские работы по рациональному использованию натурального сырья при производстве трикотажных изделий, расширению границ использования хлопчатобумажных и шелковых нитей, разработке новых ассортиментов трикотажных полотен, и совершенствование новых методов и технологий. В этом направлении приоритетными считаются научные исследования по созданию ресурсосберегающей технологии трикотажных фильтров. В связи с этим разработка научных основ использования текстильных материалов для технических целей, в том числе в качестве фильтров, совершенствование тянущего механизма вязальных машин для получения хлопчатобумажных трикотажных полотен, рекомендации и теоретическое обоснование технологических решений по снижению расхода сырья, является актуальным процессом. Для снижения расхода сырья особое внимание уделяется разработке технологии получения нового ассортимента трикотажных полотен с высокими качественными показателями.

В республике реализуются комплексные меры, направленные на организацию производства высококачественного текстиля и швейно-трикотажной продукции, локализацию импортозамещающей продукции, повышение экспортного потенциала местных производителей. В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы одной из важнейших задач является обеспечение стабильно высоких темпов роста отраслей экономики, увеличение доходов на душу населения к 2030 году и увеличение объемов производства продукции текстильной промышленности в 2 раза. При решении этих задач важно совершенствовать и внедрять в производство ресурсосберегающую технологию рукавных фильтров из трикотажного полотна.

Указ Президента Республики Узбекистан №УП-5285 от 14 декабря 2017 года «О мерах по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности», №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», № УП-165 от 7 июля 2022 года «Об утверждении Стратегии инновационного

развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы», № УП-169 от 12 октября 2023 года «О дополнительных мерах по ускоренному развитию промышленности и ее базовых отраслей» и других нормативно-правовых документах, связанных с этой деятельностью. Научно-исследовательская работа обслуживает определенный уровень.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий в Республике Узбекистан. Настоящая исследовательская работа выполнена в рамках приоритетного направления развития науки и технологий в Республике Узбекистан (II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение»).

Степень изученности проблемы. Ряд ученых из зарубежных стран ведут исследования по вопросам совершенствования технологии и производства текстильных материалов технического назначения, фильтровальных материалов, в частности Беко, Клаузен, Векслер, Гудем Лам К., Чан Ф., Фанг У., Лю Б., Лау Л., Бао Л., Мусадыг М., Кидзима Т., Комочи К., Саймон Х., Бемер Д., Шазеле С., Йомас Д., Ренье Р., Куайн У., Декерменсян М., Мартин Р., М. Фам, К. Мак Кенна, Гарри Д., Феликс, Рэнди Л., М.Дункан, М.Салима, Р.Хан, М.Сулемантахиб, Г.Краммерб, М.П.Данилов, Н.С.Щетинин, А.А.Раковец, В.А.Шаповалов, Л.В.Круглов, Н.Н.Власова, А.Н.Пайметов, И.В.Лавникова, П.В.Мишта, А.Б.Голованчиков, С.М.Москвичев, Н.П.Милюткина, С.П.Мишта, О.В.Царева, М.А.Коган и др.

В нашей стране в этом направлении проводили научные исследования и внесли свой достойный вклад такие ученые, как: М.М.Мукимов, Ш.Р.Икрамов, Н.Р.Ханхаджаева, Ф.Х.Рахимов и другие.

Анализ исследований в данной отрасли показал, что на данный момент недостаточно исследований, посвященных разработке бесшовных рукавных фильтров на трикотажной основе. Также, остается актуальным решение задач импортозамещения и расширения ассортимента.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационные исследования выполнены в рамках плана реализации проектов научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности: М/Узб-КНР-16/2015 «Разработка высокоэффективных текстильных фильтров» (2015-2017).

Целью исследования является разработка ресурсосберегающей технологии высокоэффективных вязаных рукавных фильтров и их применение в других отраслях промышленности.

Задачи исследования: анализ современного состояния техники и технологии производства фильтровальных материалов, области их использования, а также требования, предъявляемые к ним;

создание концепции, позволяющей разработать ресурсосберегающую технологию высокоэффективных рукавных фильтров;

обоснование выбора вида оборудования, переплетения, сырья, а также технологических параметров фильтровального материала с учетом его дальнейшего применения;

разработка ресурсосберегающей технологии вязания наполненных рукавных фильтров, обоснование вида пропитки;

разработка нормативно-технического документа, промышленная апробация по вязке высокоэффективного вязаного фильтра и выпуск объема производственной партии;

обоснование практической и экономической целесообразности применения новых рукавных фильтров в плодоовощной промышленности.

Объектами исследования являются рукава из хлопчатобумажной пряжи, связанные на кругловязальном оборудовании и сформированные вязаные рукавные фильтры.

Предметом исследования является оптимизация параметров вязки рукавных изделий нетрадиционным способом на кругловязальном оборудовании, а также потребительские и технические свойства рукавных изделий.

Методы исследования. При изучении влияния подвижности рукавной конструкции на ширину использовались методы аналитической геометрии, теоретической механики, технология текстильной промышленности и методы экспериментального планирования. В процессе исследования использовались традиционные методы определения технологических параметров, физико-механических и других эксплуатационных свойств трикотажных полотен, а также методы теоретической механики и аналитической геометрии для изучения закономерностей деформации.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

процессы раскроя и шитья рукавных фильтров из тканых и нетканых материалов занимают много времени, требуют больших трудозатрат, имеют высокие риски, такие как отрыв краев, сложность добавления наполнителей, снижение качества при различных внешних повторных воздействиях. Для предотвращения таких случаев, создана ресурсосберегающая технология рукавных фильтров с наполнителями из трикотажного полотна;

сущность способа заключается в создании бесшовного рукавного фильтра с наполнителем, включающем изготовление ячеистого трикотажа состоящего из рядов ластика 2+1, кулирной глади и неполной глади, при этом наполнитель подают отдельно из не менее двух поочередно расположенных систем;

теоретически обосновано, что на основе дополнительных усовершенствований кругловязальных двухфонтурных машин, установкой дополнительных уточных нитеводителей, в условиях повышенного межфонтурного зазора не менее двух последовательных системах к каждой ячейке перед формированием соединительного ряда, можно подавать наполнитель и с целью увеличения новых видов ассортимента впервые создан технологический регламент производства рукавных фильтров;

учитывая, что конструкция вязаных рукавных фильтров с наполнителем винтовая, равномерное распределение деформационных сил и изменение угла кривизны кольцевого ряда в процессе фильтрования, для модели деформации вязаного рукава разработаны теоретические законы изменения ширины рукавных фильтров.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана новая ресурсосберегающая технология получения вязаного рукавного фильтра;

создан технологический регламент производства вязаных наполненных рукавных фильтров;

новая технология и технологический регламент апробированы в производственных условиях и получена опытно-промышленная партия вязаных полотен;

образцы вязаных наполненных рукавных полотен апробированы в химической и пищевой промышленности.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается соответствием теоретических и экспериментальных исследований путем сопоставления их результатов, положительными оценками апробации и применения, а также их адекватностью по критериям оценки, сравнением положительных результатов исследования с полученными ранее показателями в данной области науки.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в создании технологии формирования трикотажных вязаных рукавов на основе ресурсосберегающей технологии для использования в других секторах промышленности.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке новых конструкций вязаных рукавных фильтров на основе ресурсосберегающей технологии, что позволило расширению их ассортимента и увеличению области применения трикотажа, улучшению его эксплуатационных свойств. Создана концепция, позволяющая разработать ресурсосберегающую технологию высокоэффективных вязаных рукавных фильтров.

Внедрение результатов исследований. На основе результатов научных исследований по созданию технологии формирования новых вязаных рукавных фильтров, получен патент на изобретение «Центра интеллектуальной собственности» при Министерстве юстиции Республики Узбекистан (№IAP 06435, от 16.01.2017. опуб. 31.03.2021. Бюл. №3).

Разработано вязаное наполненное фильтрующее полотно, в котором массовая доля наполнителя превышает более 50% от общей поверхностной плотности. Новый способ был апробирован в производственных условиях предприятия модернизацией существующего оборудования, а также была выпущена опытно-экспериментальная партия (Акт о выпуске опытно-экспериментальной партии. «Гани Рахимов Ишонч», г.Самарканд, 2017 г.).

Конечная продукция апробирована в лабораторных условиях АО «Navoiyazot» при фильтрации жидких проб (Заключение 03/2908 от 05.04.2017г.), при фильтрации соков ООО «Далварзинтаъмирлаш» (Акт от 3 октября 2018 г.), СП ООО «Sayohatagromahsulot» (Акт от 15 октября 2018 г.), ООО «Наманган шарбаты» (Акт от 31 октября 2018 г.).

В основе преимущества трикотажного способа лежит экономический эффект, достигаемый за счет высокой эффективности метода вязания и экологичности конечного продукта, а также соответствующий социальный эффект, связанный со здоровьем человека (Справка №04/25-412 Ассоциации «Узтекстильпром» от 16.02.2024 г.).

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 4 международных и 8 республиканских конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 23 научных работ, из них: 2 монографии, 5 научных статей (3 статьи в республиканских и 2 статьи в зарубежных журналах, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций), также получен 1 патент Республики Узбекистан на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 96 страницах и состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В введении диссертации обоснована актуальность и важность темы диссертации, сформулированы цели и задачи, а также сформулированы объект и предмет исследования, изложены соответствующие материалы, раскрывающие важность данного направления развития науки и технологий в республике, научная новизна исследования и его результаты. Обоснована достоверность полученных результатов, изложено научное и практическое значение результатов исследований и внедрение их в практику (в производство), приведены сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации, именуемой **«Обзор литературы по современным фильтрам и фильтрующим материалам»** проанализированы научно-исследовательские работы, в которых излагаются вопросы конструкции элементов фильтр установок, классификация фильтров и способов фильтрации, вопросы расширения ассортимента фильтр материалов, техника и технология формирования рукавных фильтров, способы получения наполненных фильтров с учетом структуры строения, специфики и свойств сырья, а также требования, предъявляемые к ним.

Установлено, что новым и более перспективным направлением при разработке нетрадиционных рукавных фильтров является трикотажный способ их создания. Выявлено, что эксплуатационные свойства фильтров, в том числе вязаных, в большей степени зависят от рода сырья, структуры полотна и конструкции. В результате анализа преимуществ и недостатков существующих

способов производства рукавных фильтров, обоснована необходимость разработки ресурсосберегающей технологии высокоэффективных вязаных рукавных фильтров для различных отраслей промышленности.

Во второй главе диссертации, именуемой «**Теоретические основы ресурсосберегающей технологии создания вязаных фильтрующих материалов**», приведены исследования по разработке концепции ресурсосберегающей технологии высокоэффективных вязаных рукавных фильтров, по их применению и эксплуатации, а также теоретические данные по созданию вязаных фильтров рукавов с учетом закономерности подвижности, деформируемости трикотажа и его влияния на соразмерность ширины рукавов.

Установлено, что ресурсосберегающая технология создания высокоэффективных вязаных рукавных фильтров должна включать в себя основные три этапа, взаимосвязанные с расходом сырья – **использование (переработка) сырья, применение рукавного полотна, эксплуатация готового изделия**. Все эти три стадии должны способствовать рациональному использованию сырья.

Парк оборудования трикотажного производства чрезвычайно разнообразен. Из них, самая весомая часть – это кругловязальные машины. Их условно можно разделить на машины малого диаметра (от 2,5 до 5 дюйм (1 дюйм – 25,4 мм)) и большого диаметра (от 350 до 750 мм) с одним или двумя фонтурами. При этом, класс вязального оборудования определяется следующим образом:

$$K = E/t \quad (1)$$

где, t – игольный шаг, мм.

Обычно поверхностная плотность трикотажных полотен из кругловязальных машин колеблется в пределах – **от 35 до 660 г/м²**. Естественно, это зависит от вида и линейной плотности перерабатываемого сырья, вида переплетения и класса вязального оборудования. Например, самые материалоемкие: футер 100% хлопок с добавками полиэстера или лайкры с начесом и без начеса (поверхностная плотность **от 210 – до 330 г/м²**), махровый плюшевый трикотаж для изготовления халатов, домашних и спортивных костюмов из 100% хлопка, смесевых и синтетических волокон (поверхностная плотность **от 200 до 280 г/м²**).

Современное оборудование трикотажных предприятий Республики Узбекистан в основном ориентировано на переработку местного хлопчатобумажного сырья. Одно- и двухфонтурные кругловязальные машины большого диаметра (Mayer, Orizio, Pasotti, Santoni, Albi, Camber, Jumberca, Marchisio, Monarch, Pilotelli, Terrot, Pailung, Фукухара и др.) вырабатывают гладкие, рисунчатые и комбинированные разрезные плоские или бесшовные рукавные трикотажные полотна. Все эти машины высокого класса и ориентированы в основном на переработку местного сырья и выпуск трикотажных полотен одежного назначения. При этом, соотношение суммарной линейной плотности – $\sum T$ разнородных или разноцветных нитей

или пряжи и класса вязального оборудования – К, подчиняется установленным закономерностям (проф. А.С.Далидович):

$$1000/\Sigma T \geq K^2/10 \quad (2)$$

Формирование рукавной формы трикотажа с подвижной структурой (рис. 1.) из одной или множества систем нитей является свойственным качеством всех кругловязальных трикотажных машин.

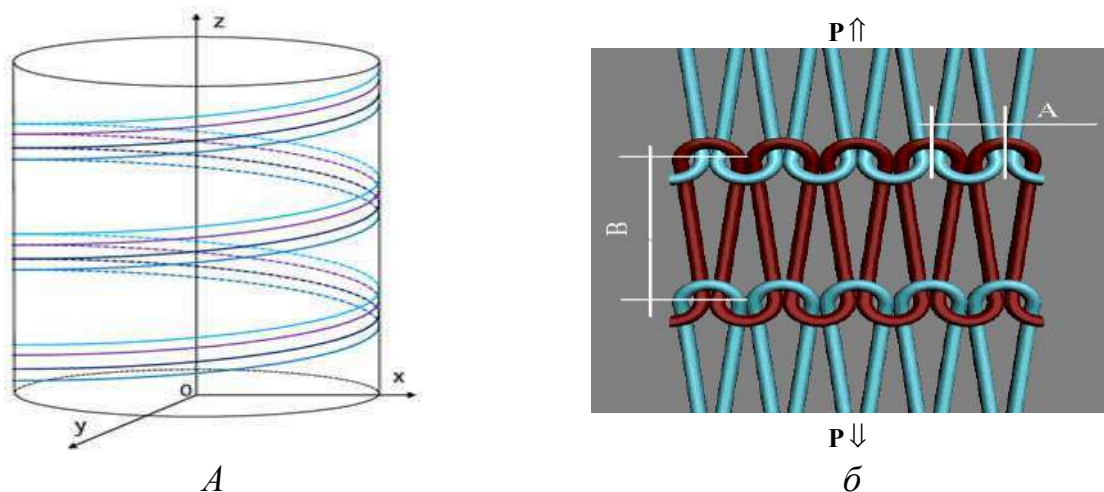


Рис. 1. Формирование рукавной формы трикотажа с подвижной структурой:рукавный трикотаж, по винтовому типу в нём расположены петельные ряды и наполнитель (а); петли и их подвижность (б); Р – внешняя сила; А – петельный шаг, мм; В – высота петельного ряда, мм

Из рисунка 1 видно, что цельновязанный рукав из винтообразных петельных рядов с расположением наполнителя внутри образуется на кругловязальных машинах. При этом, по И.И.Шалову ширина рукава – Ш из конкретного вязального оборудования определяется по формуле:

$$Ш = ИА / 2 \quad (3)$$

где, И– количество игл игольницы; А– петельный шаг или расстояние между петельными столбиками, мм.

А по И.И.Марисовой, в кругловязальных рукавах поперечно-вязанные переплетения создают винтообразный раппорт петельных рядов, равных по количеству системам вязального оборудования. При этом, подобно винтовому трикотажу, образуются поперечные кольцевые полосы, расположенные под углом наклона α , определяемым из соотношения:

$$tg \alpha = nB / ИА \quad (4)$$

где, n – число петлеобразующих систем; В – высота петельного ряда, мм.

Установлено, что в процессе растяжения трикотажа, изменение параметров А и В подчиняется линейной зависимости и находится в пределах треугольника возможных состояний параметров петель. Значения A_0 и B_0 отражаютравновесные A_p и B_p деформационные состояния трикотажа при

двухосном растяжении: при $A \rightarrow A_{max}$, $B \rightarrow B_{min}$ и, наоборот, $B \rightarrow B_{max}$, $A \rightarrow A_{min}$. Данные изменения параметров петель влияют на ширину рукава $Ш$.

Исходя из этого, определяются значения минимальной $Ш_{min}$, равновесной $Ш_0$, максимальной $Ш_{max}$, предельной $Ш_p$ ширины рукава и закономерность её изменения.

Разработана концепция ресурсосберегающей технологии создания вязаных наполненных рукавных фильтров, включающая три этапа, связанных с расходом сырья при переработке, применении и эксплуатации готового изделия. На основании исследований выявлено, что область применения любого наполненного рукавного трикотажа зависит от ряда факторов: в первую очередь, от его структуры, плотности, от вида вязки и вида сырья, технологии производства и конструкции. В конечном итоге, все это выражается в его характеристиках.

Разработаны теоретические основы ресурсосберегающей технологии создания вязаных фильтрующих материалов, включающие в себя:

бесшовность конструкции и наполненность структуры;

возможность использования того или иного сырья;

устойчивость к истиранию и деформациям;

регулируемость поверхностной плотности, ширины и других технологических параметров.

Например, сравнительные данные вида фильтрующих полотен, их поверхностная плотность и конструкция приведены в таблице-1.

Таблица-1

Виды фильтрующих полотен, поверхностная плотность и конструкция

Вид полотна	Название	Пов. плотность, г/кв.м	Конструкция
Ткань	Фильтр бельтинг	550 - 1130	Плоская (рукавная)
	фильтр диагональ	575	
	фильтр хлопок полиэфир ТФХЛ	900	
	фильтр сванбой суровый	456 – 430	
	фильтр полиэфир ТЛФ-5	720	
	фильтр полиамид	400-460	
	фильтр миткаль (средний)	490	
	огнеупорная, влагозащитная парусина	400 – 550	
	Прочее	250 - 2500	
Неканка	фильтр ПФС	380 – 390	Плоская
	термостабилизированная ПФС	500	
	сукно шинельное	760	
	сукно фильтровальное	340	
	байка ч/ш	445	
	Прочее	250 - 2500	
Трикотаж	футерный, плюшевый, уточный и смешанно наполненный	330 – 750	Рукавная, плоская
	Прочее	250 - 2500	

Исходя из огромного многообразия парка кругловязальных машин большого диаметра, выбрана двухфонтурная кругловязальная машина 10го класса типа КЛК в качестве технологического оборудования. В настоящее время, основная масса «морально устаревших» мощностей вязальных оборудований типа КЛК эксплуатируются частными предприятиями республики.

По результатам анализа литературного обзора (таблица-1), поверхностная плотность полотен всех наполненных трикотажных фильтрующих рукавов составила в пределах **419 – 730 г/м²**. В связи с применением объемного наполнителя при формировании всех фильтрующих рукавов на машинах типа КЛК с увеличением межфонтурного зева двух иголниц, его подают дополнительным нитенаправителем в структуру полотна, т.е. между слоями.

По результатам исследований установлено, что технический трикотаж, в том числе и наполненные вязаные фильтрующие рукава (рис. 2.), тоже вырабатываются на вязальных машинах относительно низкого класса.



Рис. 2. Общий вид и структура рукавного трикотажа:

1 – петли грунта; 2 – наполнитель

Разработана модель (рис. 3.) деформации трикотажного рукава в плоскости с винтовыми петельными рядами, что важно при импульсной регенерации рукавов сжатым воздухом.

На основании теоретических суждений выявлено, что структура наполненного трикотажного рукава, благодаря наличию винтообразного наполнителя, становится тканоподобной. Объемность и рыхлость наполнителя улучшает фильтрующие свойства, уменьшает гидравлическое сопротивление конечного продукта. Кроме того, цельность продлевает срок службы, наличие частиц в наполнителях предотвращает «переочистку» фильтра после регенерации «осадочного пирога» и, благодаря подвижности основы, рукав быстро восстанавливает эффективность и форму с перераспределением нагрузки по всем элементам структуры.

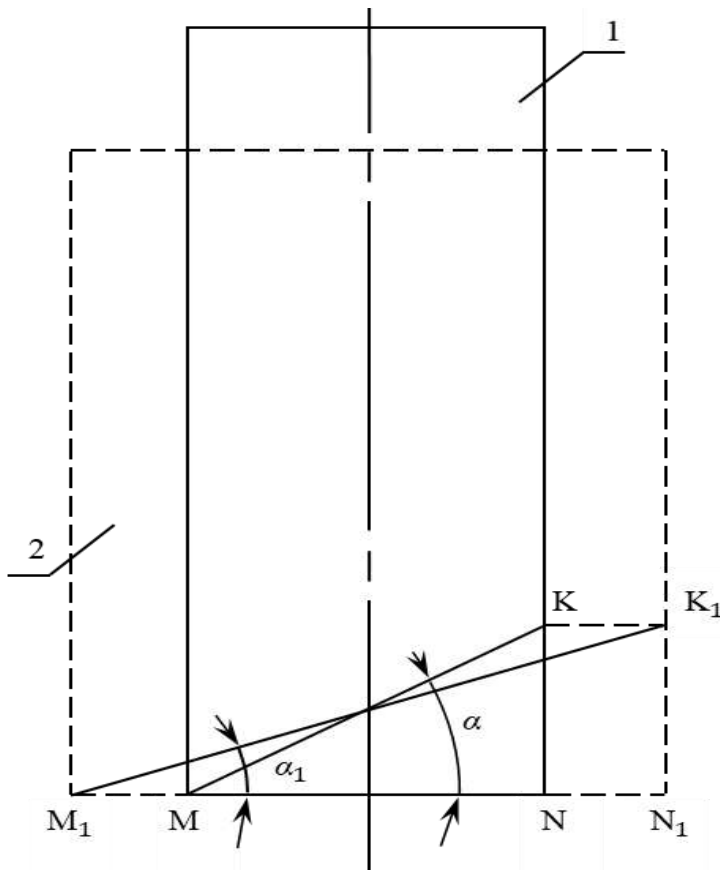


Рис. 3. Модель деформации трикотажного рукава в плоскости с винтовыми петельными рядами в процессе фильтрации:
 1 – ненапряженное состояние;
 2 – напряженное деформированное состояние

Во всех случаях, деформации наполненного бесшовного рукава, в том числе, и в процессе фильтрации, а также отдельно деформацию растяжения $\Delta Ш$, можно оценить в абсолютном выражении как разность значений удвоенной ширины рукава $2Ш_p$ и периметра поперечного сечения p изделия:

$$\Delta Ш = p - 2Ш_p, \text{ мм.} \quad (5)$$

Относительную деформацию определяем из зависимости:

$$\varepsilon = \Delta Ш / 2Ш_p. \quad (6)$$

Периметр поперечного сечения или ширина бесшовного рукавного изделия зависит от двух габаритных соизмерностей:

$$p = 2(Ш+h). \quad (7)$$

В процессе деформации, угол наклона α петельного ряда уменьшится (рис. 2) и составит величину:

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{nB}{p/2}, \quad (8)$$

где, $p/2 = M_1N_1$ – половина периметра поперечного сечения.

Деформацию винтового рукава, в том числе наполненного бесшовного рукавного трикотажа, можно оценить и величиной относительного сдвига (угла сдвига):

$$|\alpha| = \alpha_1 - \alpha. \quad (9)$$

В действительности, угол сдвига α_1 будет ещё меньше вследствие деформации сжатия бесшовного рукава в продольном направлении.

Расположение петельных рядов по винтовой линии способствует более уравновешанной деформации рукава и уменьшению «краевого эффекта» (концентрации напряжений) на переходных участках поперечного сечения вследствие более равномерного распределения деформирующих усилий.

Анализ модели деформации, состояний, свойств и подвижности структур показывает, что при эксплуатации наполненного бесшовного рукава каждый элемент его структуры претерпевает воздействие разнообразных усилий.

Например, воздействие, прилагаемое к конструкции бесшовного рукава по ширине, в первую очередь, направляется к высоко ориентированным элементам структуры и далее равномерно распределяется по всей однообразной структуре трикотажа. Именно в комбинированных переплетениях с высоко ориентированным наполнителем, за счет увеличения числа точек контакта в структуре, растет сила суммарного сопротивления между составляющими элементами. Она уменьшает подвижность структуры и более явно отражается в бесшовных трикотажных рукавных изделиях, что доказано результатами теоретического анализа изменения ширины высокоэффективного вязаного рукавного фильтра.

Таким образом, в трикотажных бесшовных наполненных рукавах из определенного вида сырья, полученного в одной и той же конструкции вязального оборудования с единым круговым характером движения, ориентация петель будут однообразной. Своеобразный эффект расположения петли базовой структуры нельзя считать разновидностью рисунка, за ним стоит потенциальная энергия петли. В частности, наклон рядов, заход друг за друга столбиков петель, винтообразное расположение и изгиб наполнителя, это следствие упругости изогнутой нити петель базового переплетения и др., что следует детально рассматривать при создании различных изделий из наполненных рукавов конкретного назначения.

Отмечены недостатки тканых и нетканых рукавных фильтров, формируемых соответственно из тканого или нетканого полотна путем раскроя и пошива, их трудоёмкость изготовления, осыпаемость краев, сложность возможности введения в структуру наполнителей (волокнистых, дисперсных и т.п.), отсутствие релаксационных качеств при многократных воздействиях.

С целью устранения вышеперечисленных недостатков, для расширения ассортимента, нами разработана ресурсосберегающая технология и технологический регламент формирования наполненных вязаных рукавных фильтров.

Сущность технологии заключается в создании бесшовного вязаного рукавного фильтра с наполнителем, включающим изготовление ячеистого трикотажа (рис. 4), состоящего из рядов ластика 2+1, кулирной глади и неполной глади, при этом, наполнитель подают отдельно из не более чем трех поочередно расположенных систем.

Особенность строения структуры вязаного фильтра иллюстрирована на рис. 4, где I – III – петлеобразующие системы вязального оборудования; P – рипшайба и Ц – цилиндр игольницы; I система на иглах Ц и P образует связующий ряд ластик 2+1 (L_{2+1}); дополнительным нитенаправителем подаётся наполнитель – H_1 ; II система на иглах P образует кулирную гладь (K_2); дополнительным нитенаправителем подаётся наполнитель – H_2 ; III система на иглах Ц образует неполную гладь (*неп.г*). Шахматное расположение лицевых петель обеспечивает закрепляемость наполнителя в структуре вязки. Ниже (рис. 4, б) иллюстрирована графическая запись комбинированного наполненного трикотажа:

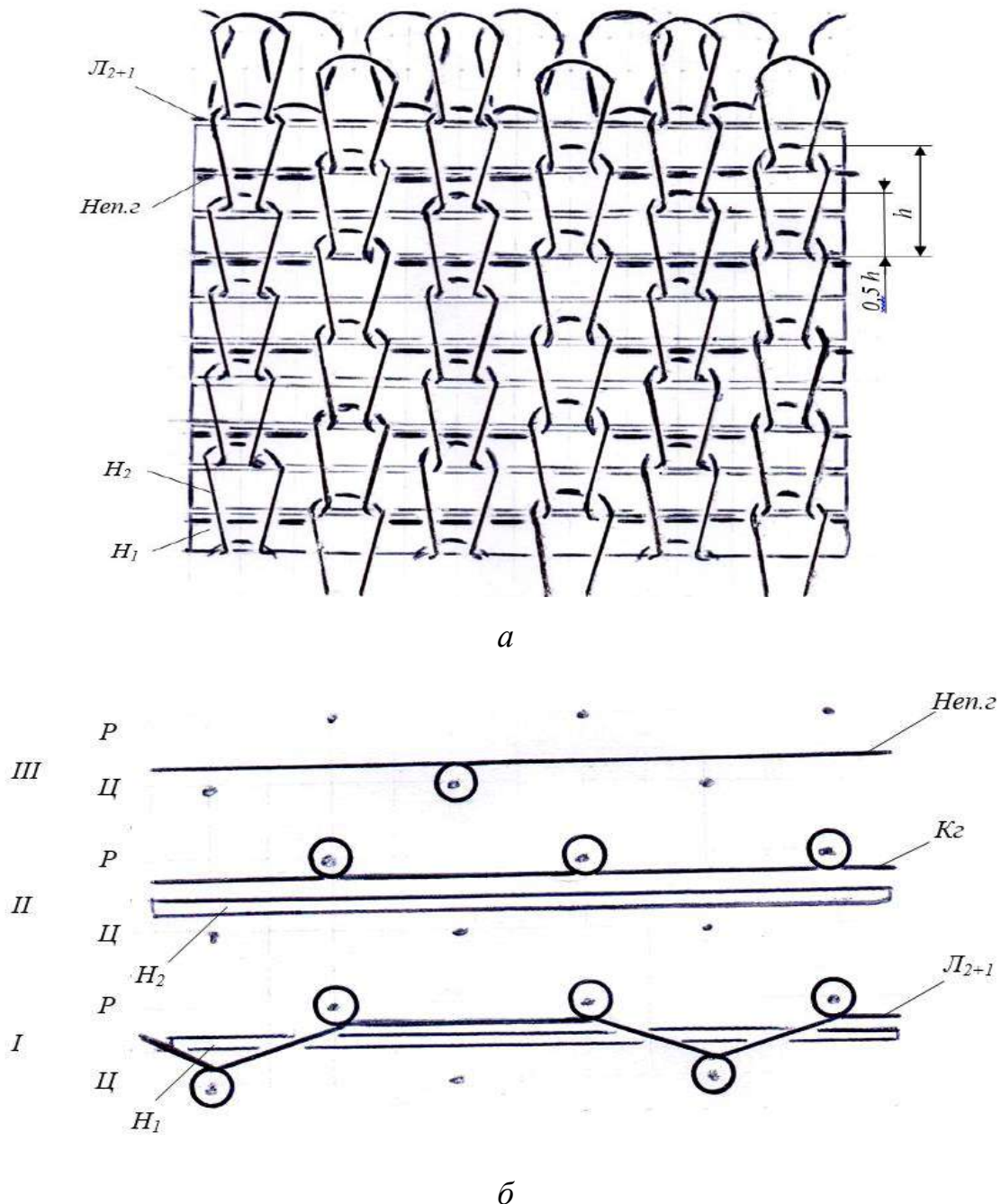


Рис. 4. Структура и графическая запись комбинированного наполненного трикотажа

Теоретически обоснован вопрос подачи наполнителя из дополнительных нитенаправителей в каждую ячейку перед образованием связующего ряда по меньшей мере из двух поочередно расположенных систем, в условиях увеличенного межфонтурного зева с дополнительной модернизацией двухфонтурного кругловязаного оборудования (рис. 5).

Во всех вариантах вязки предусмотрена возможность применения различного вида сырья, как основы, так и наполнителя, с учетом их термостойкости, химической устойчивости к кислотным и щелочным средам, окисляющим агентам, растворителям и т.п. При этом, соотношение линейной плотности нитей или пряжи и класса вязального оборудования подчиняется установленным закономерностям ($1000/\Sigma T \geq K^2/10$).

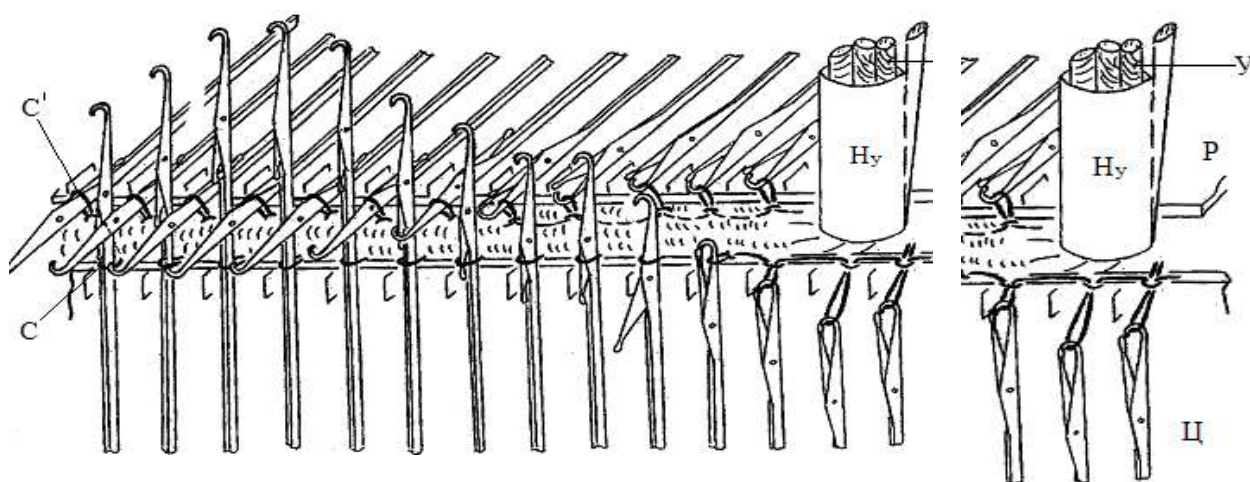


Рис. 5. Процесс подачи двух наполнителей в ячейку: Р – риппшайба; Ц – цилиндр; Ну – дополнительные нитенаправители; У – наполнитель; С и С' – старые петли цилиндра и риппшайбы

Исследованы особенности процесса петлеобразования комбинированного наполненного трикотажа, проектирование вязаных наполненных рукавных фильтров и определение технологических параметров их условных вариантов. Обоснованы возможности использования растворов полимеров и сополимеров, дисперсных, грануловидных, волокнистых и нитевидных сорбционных (хемосорбционных, антимикробных и др.) веществ при изготовлении вязаных наполненных рукавных фильтров.

В третьей главе диссертации, названной «**Производственная апробация технологии вязаных наполненных рукавных фильтров и исследование их эксплуатационных свойств**», изложены материалы апробации вязаного рукавного фильтра с наполнителем и способа его получения (UZ №IAP 06436), что осуществлено в производственных условиях ЧП «Гани Рахимов Ишонч» (г.Самарканд) и получена предварительная опытно-промышленная партия

вязаных фильтрующих рукавных полотен, а также обоснована экономический эффективность разработки.

Технология создания наполненных вязаных фильтр рукавов освоена на кругловязальных двухфонтурных машинах 10го класса типа КЛК.

Заправочные и технологические параметры вязаных наполненных рукавных полотен приведены в таблице-2:

Таблица-2

Заправочные и технологические параметры новых вариантов вязаных наполненных полотен

вариант	Линейная плотность (номер) сырья и % соотношение, <u>основа</u> наполнитель	Плотность на 100 мм, петель		А, мм	В, мм	Длина нити в петле, L, мм	Q, г/м ²
		P _г	P _в				
1	х\б 17,5 текс (Ne34) x 2 (91%)	54	88-44	0,92	0,6-1,1	4,5	435
	х\б 21 текс (Ne28) x 2 (9%)						
2	ПАН 21 текс (Ne28) x 2 (92%)	48	76-38	1	0,7-1,3	5,1	534
	х\б 21 текс (Ne28) x 2 (8%)						

Примечание: при наличии одного наполнителя (может быть два или три).

Физико-механические и эксплуатационные свойства вязаных наполненных полотен приведены в таблице-3:

Таблица-3

Физико-механические и эксплуатационные свойства вязаных наполненных полотен

вариант	Толщина, мм	Разрывная нагрузка*, Н		Относ. удлинение, %	Стойкость к истиранию, цикл	Воздухопроницаемость**, см ³ /см ² сек
		по длине	по ширине			
1	1,35	345	292	9,4	12500	41
2	1,65	471	201	7,9	28000	101

Примечание: * сила выше 6 Н; ** P=1 атм.

Фильтровальные свойства наполненных полотен из 100%ного хлопчатобумажного сырья вместе сравнением с данными ткани испытывались в лабораторных условиях АО «Navoyiazot» (согласно служебной записке ОТ №15411 от 14.06.2017 г.) при фильтрации жидких проб следующих технологических потоков производства тиомочевина (ТМ):

1. Раствора роданистого аммония для очистки от примесей после разложения полисульфида аммония п. Р301.

2. Суспензии двойной соли (ДС) после промывателя п.203 для разделения двойной соли от раствора роданистого аммония (РА).

Фильтрующую способность испытуемого наполненного трикотажа сравнивали в аналогичных условиях испытания с фильтрующей способностью

фильтровальной хлопчатобумажной суровой ткани (СТП Уз 6.1-56-96), используемой в производстве тиомочевины.

При фильтрации раствора роданистого аммония от нерастворимых серосодержащих соединений, определяли количество задерживаемых на фильтре примесей, скорость фильтрации и оптическую плотность отфильтрованного раствора.

Результаты испытаний по фильтрации роданистого раствора п. Р301 приведены в таблице-4:

Таблица-4

Результаты испытаний по фильтрации роданистого раствора

№ п/п	Наименование показателя	Норма по регламенту №63	Раствор роданистого аммония п. Р301		
			до фильтрации	после фильтрации	
				испытуемый наполненный трикотаж	суровая ткань СТП Уз 6.156-96
1	Массовая доля полисульфидов в растворе в пересчете на серу, %	н/б 0,028	0,012	0,011	0,0069
2	Оптическая плотность, у.е.	н/б 0,8	0,012	0,006	0,0045
3	Степень очистки, %	-	-	50,0	62,5
4	Скорость фильтрации (0,5 dm ³), s		-	20	30

Как видно из табл. 4., эффективность очистки испытуемого наполненного трикотажа от серосодержащих примесей ниже, чем у фильтровальной хлопчатобумажной суровой ткани.

При испытании образцов в процессе фильтрации двойной соли оценивались выход и состав двойной соли. В двойной соли и маточнике определяли соотношение ТМ : РА. По этим же показателям анализировалась и исходная суспензия п. 203. Кроме того, определялась скорость фильтрации суспензии через испытуемый и сравниваемый образцы.

Фильтровальные образцы предварительно замачивали в воде. В количестве 0,5 dm³ суспензии ДС п. 203 отфильтровали на воронке Бюхнера под вакуумом 0,5÷0,6 kg/cm² через образцы фильтров. Отфильтрованные кристаллы разбавляли до концентрации солей (35÷37%) и определяли соотношение ТМ: РА. Результаты испытаний приведены в таблице-5:

Как видно из приведённых в табл.5. данных по выходу двойной соли, фильтрующие образцы (испытуемая и суровая ткань (СТП Уз 6.1-5696)) показали примерно одинаковые результаты.

Соотношение ТМ: РА в данной соли было несколько лучше при фильтрации через сравниваемую суровую ткань. Скорость фильтрации через испытуемый наполненный трикотаж больше, чем через суровую ткань.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что по фильтрующей способности раствора РА от примесей, наполненный трикотаж уступает используемой в цехе в настоящее время суровой ткани (СТП Уз 6.1-56-96).

Таблица-5

Результаты испытаний образцов

№ п/п	Наименование показателя	Исх. проба суспензии ДС (ТМ : РА)	После фильтрации			
			через испытуемый наполненный трикотаж		через сравниваемую ткань СТП Уз 6.1-56-96	
			Двойная соль (ТМ : РА)	Маточник	Двойная соль (ТМ : РА)	Маточник
1	Сумма солей (ТМ+РА) в суспензии, % G	62,87	36,5 235,09	58,4 490,6	36,0 236,1	57,2 478,5
2	Соотношение (ТМ : РА), % G	16,07 : 46,8	20,1 : 16,4 47,3 : 38,5	11,75 : 46,65 57,6 : 228,9	21,3 : 14,7 50,3 : 34,7	10,2 : 47,0 48,8 : 224,9
3	Скорость фильтрации (0,5 dm ³), s	-	75	-	96	-

Специалистами предприятия установлено, что для более точной оценки фильтрующей способности, испытуемый наполненный трикотаж при фильтрации двойной соли требует опытного испытания на пилотной установке.

Все вышеизложенные материалы и суждения специалистов подтверждают, что наполненные цельные рукавные фильтры можно формировать только вязаным способом. С увеличением доли наполнителя можно регулировать технологические параметры, физико-механические и другие эксплуатационные свойства конечного продукта. При наличии соответствующих технологических мощностей и применением различного специфического сырья согласно конкретному требованию производства, можно создать серию импортозамещающих и экспорт ориентированных материалов технического назначения, высокоэффективных вязаных наполненных фильтрующих полотен или рукавов.

Кроме того, фильтровальные свойства наполненных полотен из 100%ного хлопчатобумажного сырья были исследованы в пищевой промышленности на виноградном и топинамбурном соках в производственных условиях ООО «Наманган шарбати» в Наманганской области, ООО «Далварзинтаъмирлаш» и ООО «Sayohatagromahsulot» в Ташкентской области.

По результатам исследований на виноградном, яблочном и топинамбурном соках достигнуто увеличение скорости фильтрования с уменьшением количества осадка. Установлено, что для виноградного сока наибольшая

скорость фильтрования достигается при перепаде давления $68,6 \text{ Кн/м}^2$ (0,7 атм.), а яблочного сока – $78,4 \text{ Кн/м}^2$ (0,8 атм.).

Рассчитана относительная эффективность применения вязаных наполненных фильтров при разных вариантах на 1 тонну пряжи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе изучения научно-технической и патентно-лицензионной литературы, научно обоснована перспективность разработки ресурсосберегающей технологии высокоэффективных вязаных рукавных фильтров, применяемых в различных отраслях промышленности.

2. Разработана концепция теоретических основ ресурсосберегающей технологии вязаных фильтров, модель деформации трикотажного рукава в процессе фильтрации.

3. Впервые разработана ресурсосберегающая технология вязаных наполненных рукавных фильтров и технологический регламент их изготовления.

4. Ресурсосберегающая технология и технологический регламент вязаных наполненных рукавных фильтров внедрены в производство и выпущена опытно-производственная партия в производственных условиях ООО «Гани Рахимов Ишонч» (г.Самарканд).

5. Исследованы особенности процесса петлеобразования наполненных вязаных фильтр полотен.

6. Новые образцы вязаного наполненного трикотажа из 100%ного хлопчатобумажного сырья апробированы в лабораторных условиях АО «Navoyiazot» при фильтрации жидких проб, на ООО «Далварзинтаъмирлаш» заводе в Ташкентской области, ООО «SAYONAT AGRO MAHSULOT» и СП ООО «Наманган шарбати» в Наманганской области при фильтрации плодовых соков.

7. По результатам исследований в лабораторных условиях АО «Navoyiazot» установлено, что скорость фильтрации больше. По фильтрующей способности раствора РА от примесей наполненный трикотаж уступает суровой ткани (СТП Уз 6.1-56-96). Для улучшения этих показателей необходимо использовать более уплотненные варианты.

8. По результатам исследований на виноградном, яблочном и топинамбурном соках достигнуто увеличение скорости фильтрования с уменьшением количества осадка. Установлено, что для виноградного сока наибольшая скорость фильтрования достигается при перепаде давления $68,6 \text{ Кн/м}^2$ (0,7 атм), а яблочного сока – $78,4 \text{ Кн/м}^2$ (0,8 атм).

9. Внедрение разработанных технологических решений даёт значительный социальный и экономический эффект, выраженный в рациональном использовании сырьевых, энергетических ресурсов, а также, в улучшении условий труда и экологической безопасности.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01 AWARDING THE
SCIENTIFIC DEGREES AT THE TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

YUNUSOVA ZAMIRA GAFAROVNA

**DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY FOR HIGHLY
EFFICIENT KNITTED BAG FILTERS**

05.06.02 – «Technology of textile materials and primary raw material processing»

**DISSERTATION ABRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent–2024

The subject of the Doctor of Philosophy dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of higher education, science, and innovations of the Republic of Uzbekistan B2017.4.PhD/T526.

The doctoral dissertation (PhD) has been prepared at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of Tashkent institute of textile and light industry (www.titli.uz) and on the website of "ZiyoNet" information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific advisor:

Rakhimov Farkhad Xushbakovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Nabiyeva Iroda Abdusamatovna
doctor of technical sciences, professor

Petrosova Larisa Ivanovna
candidate of technical sciences, docent

Leading organization:

Namangan institute of textile industry

The defense of the dissertation will be held on «25» november 2024 at 14 00 hours at the meeting of Scientific Council №DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent institute of textile and light industry. Address: auditorium-222, 2-floor, 5, Shokhjakhonstreet, Tashkent, 100100. Tel.: (99871) 253-0606, 253-0808, fax (99871) 253-3617, e-mail: titlp_info@edu.uz

The doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent institute of textile and light industry (registered by № 207). 5, Shokhjakhon street, Tashkent, 100100. Tel.: (99871) 253-0606, 253-0808, fax (99871) 253-3617, e-mail: titlp_info@edu.uz

The abstract of dissertation sent out on «11» november 2024.

(mailing report № 207 on «11» november 2024).



X.H.Kamilova

Chairman of the scientific council for
awarding scientific degrees, doctor of
technical sciences, professor



A.Z.Mamatov

Scientific sectary of the scientific council
for awarding scientific degrees, doctor of
technical sciences, professor

Sh.Sh.Xakimov

Chairman of the scientific seminar under
the scientific council for awarding
scientific degrees, doctor of technical
sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis)

The aim of the research work is to develop resource-saving technology for highly efficient knitted bag filters and its application in other industries.

The objects of research work are hoses made of cotton yarn, knitted on circular knitting equipment and the formation of knitted bag filters.

The scientific novelty of the study is as follows:

a concept allowing to develop a resource-saving technology of highly efficient bag filters has been created;

a resource-saving technology for producing a knitted bag filter has been developed and a patent has been received for the method of its production (UZ No. IAP 06435, dated January 16, 2017.)

technological regulations for the production of knitted filled bag filters have been created;

theoretical patterns of changes in the width of hose structures during the filtration process have been determined;

a methodology has been developed for calculating the technological parameters of knitted bag filter fabrics from various raw materials, both base and filler;

the possibility of using knitted bag filter fabrics in various industries is substantiated.

Relevance of the study is as follows:

the processes of cutting and sewing bag filters from woven and non-woven materials take a lot of time, require a lot of labor and have high risks, such as tearing off the edges, the difficulty of adding fillers and a decrease in quality due to various external repeated influences. To prevent such cases, a resource-saving technology of bag filters with knitted fabric fillers has been created;

the essence of the method is to create a seamless bag filter with filler, including the production of cellular knitted fabric consisting of rows of 2+1 eraser, weave stitch and partial stitch, while the filler is supplied separately from at least two alternately located systems;

it is theoretically substantiated that based on additional improvements in circular knitting two-fountain machines, the installation of additional weft thread guides, in conditions of increased inter-fountain gap of at least two consecutive systems, filler can be supplied to each cell before forming the connecting row and in order to increase new types of assortment, technological regulations for the production of bag filters were created for the first time;

taking into account that the design of knitted bag filters with a filler is screw, the uniform distribution of deformation forces and the change in the angle of curvature of the annular row during the filtration process, the model of deformation of a knitted bag, theoretical laws for changing the width of bag filters have been developed.

Implementation of research results. Based on the results of scientific research on the creation of technology for the formation of new knitted bag filters, a patent for the invention of the «Center for Intellectual Property» under the Ministry of Justice of

the Republic of Uzbekistan was received (No. IAP 06435, dated 01/16/2017, publ. 03/31/2021. Bulletin No. 3).

A knitted filled filter fabric has been developed in which the mass fraction of filler exceeds more than 50% of the total surface density. The new method was tested in the production conditions of the enterprise by modernizing existing equipment, and an experimental batch was produced (Act on the production of a pilot batch of filled knitted highly efficient filter hoses. «Gani Rakhimov Ishonch», Samarkand, 2017).

The final products were tested in laboratory conditions by «Navoiyazot» JSC when filtering liquid samples (Conclusion 03/2908 dated 04/05/2017), when filtering juices by «Dalvarzintamirlash» LLC (Act dated October 3, 2018), JV LLC «Sayohatagromahsulot» (Act dated October 15, 2018), LLC «Namangan Sharbati» (Act dated October 31, 2018).

The advantages of the knitting method are based on the economic effect achieved due to the high efficiency of the knitting method and the environmental friendliness of the final product, as well as the corresponding social effect associated with human health (Reference No. 04/25-412 of the «Uztextileprom» Association dated February 16, 2024).

Approbation of research results. The results of research were discussed at 4 international and 8 republican scientific and technical conferences.

Publication of research results. A total of 23 scientific papers have been published on the subject of the dissertation. Of these, 2 monograph, 5 scientific articles, including 3 articles in republican and 2 articles in foreign journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of doctoral dissertations, 1 patent for an invention of the Republic of Uzbekistan was also received.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references used, and appendix. The total length of the dissertation is 96 pages.

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

I-bo'lim (I-раздел; I-part)

- 1.Рахимов Ф.Х., Юнусова З.Г., Рузметова Г.А. Конструкция, технология создания, свойства и применение композиционных рукавов // Монография. Ташкент-2019 г.
2. Рахимов Ф.Х., Юнусова З.Г.Разработка высокоэффективной технологии изготовления вязаных насадок фильтров // Монография. Ташкент-2024 г.
3. F.Rakhimov, Z.Yunusova, P.Siddikov. Industrial Knitted Sleeve Filters //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 5, Inssue 10, October 2018. ISSN: 2350-0328. www.ijarset.com (Индия).(05.00.00; IF 8,06).
4. Рахимов Ф.Х., Рузметова Г.А., Юнусова З.Г. Пайпоқ маҳсулотлари ишлаб чиқариш имкониятлари ва инновациялар // Тўқимачилик муаммолари. – Ташкент, 2016. - № 1. -Б.47-52. (05.00.00; №17).
5. Ф.Х.Рахимов, З.Г.Юнусова, О.Н.Алимов, Н.М.Абдулина. Инновации для улучшения условий труда// Проблемы текстиля.- №3, 2017, С. 47-52.(05.00.00; №17).
6. F.Rakhimov, Z.Yunusova, K.Dodaev. Knitted filters and their application in industry// European Science Review. ISSN 2310-5577. 2019 1-2. P. 148-151. (Австрия).(05.00.00; №3).
7. Ф.Х.Рахимов, О.Р.Косимов, З.Г.Юнусова. Наполненные вязаные фильтры для улучшения условий труда // Композиционные материалы. – Ташкент, №4, 2017, с. 68-71.(05.00.00; №13).
- 8.Патент на изобретение UZ IAP 06435/Ф.Х.Рахимов, З.Г.Юнусова, О.Н.Алимов, О.Р.Касимов, Н.И.Маматова// Вязаный рукавный фильтр с наполнителем и способ его получения, 16.01.2017 г.

II-bo'lim (II-раздел; II-part)

9. Z.Yunusova, F.Rakhimov, M.Zhabiev. Study on knitted filled knits for fruit juice filtering// 2nd International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering. Let us together take action in support of achieving the United Nations Sustainable Development Goals to promote prosperity while protecting the planet. 14-16 October, 2021, Tashkent, Uzbekistan.
10. З.Г.Юнусова, Ф.Х.Рахимов, М.Жабиев. Вязаный наполненный трикотаж для фильтрации плодовых соков// Сборник материалов конференции Тенденции развития текстильной промышленности: проблемы и пути решения. I-Международная научно-практическая конференция, 23-24 апреля 2021 года. - С. 93-99.
11. Ф.Х.Рахимов, З.Г.Юнусова, М.Жабиев. Инновационный подход к созданию и применению наполненного трикотажа.// Чарм-пойабзал ва мўйначилик соҳаларини инновацион ривожлантиришда олий таълим

муассасаларининг тутган ўрни: муаммо, таҳлил, ечимлар мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман. Тошкент, ТТЕСИ, 2021 йил 22-23 сентябрь. 192-197-бетлар.

12. Z.G.Yunusova, F.Kh.Rakhimov, M.Kh. Zhabiev. Knitted filled knits for fruit juice filtering.//Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахтатозалаш, тўқимачилик, енгилсаноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнингечими мавзусидаги Республика илмий-амалийанжумани. I-қисм. Илмий-мақолалар тўплами. ТТЕСИ. 21-22 апрель, 2021 йил, 407-409-бетлар.

13. З.Г.Юнусова, Ф.Х.Рахимов, М.Жабиев. Вязаные фильтры и их применение в пищевой промышленности.// Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларини модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари ИАА. 2-қисм, Илмий мақолалар тўплами, ТТЕСИ, 12-13 декабрь, 2018 й. 51-53 бетлар.

14. З.Г.Юнусова, Ф.Х.Рахимов, К.О.Додаев. Вязаные текстильные фильтры из наполненного трикотажа и их применение в пищевой промышленности// Биология ва қишлоқ хўжалигининг ютуқлари, муаммолари ва истиқболлари мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани материаллари (Ургенч, 2018 йил, 26 ноябрь, 3 жилд) 25-27 бетлар. Ургенч давлат университети.

15. Ф.Х.Рахимов, З.Г.Юнусова, К.О.Додаев, О.У.Набиев. Вязаные фильтры и их применение в пищевой промышленности// Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қишлоқ хўжалиги ва озик-овқат таъминоти илмий-ишлаб чиқариш Маркази қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти илмий-тадқиқот институти. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига замонавий ресурстежамкор агротехнологияларни жорий этиш ва улардан фойдаланиш тизимини такомиллаштириш мавзусидаги республика илмий-амалий конференция маърузалари тўплами (2018 йил, 16 ноябрь) II жилд, 20-23 бетлар.

16. З.Г.Юнусова, Ф.Х.Рахимов, О.У.Набиев. Наполненные рукава для улучшения условий труда//Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. ТЎҚИМАЧИ-2017. Республика илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ, 16-17 мая. 2017. 379-381 с.

17. Ф.Х.Рахимов, О.Н.Алимов, З.Г.Юнусова. Инновации направленные для улучшения условий труда// Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш ИАК материаллари.Наманган-2016, Нам МТИ, 24-25 ноябрь, 431-434 бетлар.

18. Ф.Х.Рахимов, З.Г.Юнусова, О.Н.Алимов, О.У.Набиев. Наполненные рукава для улучшения условий труда// Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. Тўқимачи-2016. Республика илмий-амалий конференцияси.

2-қисм, Илмий мақолалар тўплами, ТТЕСИ, 14-15 декабрь, 2016 йил, 134-136-бетлар.

19. З.Г.Юнусова. Тайёр тикув ва трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳамда уларнинг истиқболлари хусусида// Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва енгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти мавзусидаги илмий-амалий анжумани. 1-қисм, маърузалар матни тўплами, Наманган муҳандислик-технология институти. 24-25 май, 2016 йил, 72-77 бетлар.

20. З.Г.Юнусова. Развитие инновационных технологий чулочно-носочного производства в Узбекистане.//Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва енгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти мавзусидаги илмий-амалий анжумани. 1-қисм, маърузалар матни тўплами, Наманган муҳандислик-технология институти. 24-25 май, 2016 йил, 77-80 бетлар.

21. З.Г.Юнусова. Республикамизда трикотаж мато ишлаб чиқариш ва унинг истиқболлари хусусида.//Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялар ва ишланмалари мавзусидаги илмий-амалий анжумани, ТТЕСИ 2016, 5-6 май. 90-92 бетлар.

22. З.Г.Юнусова. Практические и экономические аспекты разработки высокоэффективных вязаных наполненных фильтров.// Тикув-трикотаж саноатида инновацион технологиялар, ишлаб чиқаришдаги муаммо, таклиф ва соҳани ривожлантириши истиқболлари мавзусида Республика илмий-амалий конференциясиматериаллари. Наманган тўқимачилик саноати институти. 27- 28 март, 2024 йил. 1 қисм, 237-241 бетлар.

23. З.Г.Юнусова. Исследование по созданию наполненных вязаных фильтрующих материалов.// Янги Ўзбекистон: Фан, таълим ва инновациялар мавзусидаги республика илмий-техник анжумани материаллари тўплами. Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Жиззах филиали. 9-10 апрель, 2024 йил. 109-113 бетлар.

Avtoreferat «O'zbekiston to'qimachilik jurnali» ilmiy – texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va o'zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi
tekshirildi 14.10.2024 y.

Bosishga ruxsat etildi: 11.11.2024yil.
Bichimi 60x45 1/8, «Times New Roman»
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog'i 3,25. Adadi: 70. Buyurtma №70.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Shoxjahon ko'chasi, 5-uy.

