

**TIKLANGAN TOLALAR ARALASHMASIDAN IP ISHLAB
CHIQRISHDA YIGIRISH TEXNOLOGIK
PARAMETRLARINING TA'SIRINI TADQIQ ETISH**

*Magistrant U.M.Duysenbayeva,
ass. Sh.M.Shodiyeva,
dots. M.Sh.Xoliyarov
Toshkent to'qimachilik va
yengil sanoat instituti*

Annotatsiya. Mazkur maqolada paxta tolasi va trikotaj qiyqimlaridan olingan tiklangan tolalar aralashmasidan ip ishlab chiqarish jarayonlari tadqiq qilindi. Tadqiqot davomida pnevmomexanik va halqali yigirish texnologiyalarida 80/20, 70/30 hamda 60/40 nisbatdagi paxta/tiklangan tola aralashmalaridan iplar ishlab chiqarildi va ularning fizik-mexanik xossalari baholandi. Natijalar tiklangan tolalar ulushi ortishi bilan ipning pishiqligi, uzayishi va notekislik ko'rsatkichlari pasayishini ko'rsatdi. Pnevnomexanik yigirish usuli kalta tolali aralashmalarni qayta ishlashda samaraliroq ekani aniqlandi. Shuningdek, qo'shib pishirilgan iplar sifat ko'rsatkichlarini sezilarli yaxshilashi kuzatildi.

Kalit so'zlar: paxta tolasi, tiklangan tola, pnevmomexanik yigirish, halqali yigirish, aralash ip, fizik-mexanik xossalari, notekislik, pishirilgan ip.

Annotatsiya. В данной статье исследованы процессы производства пряжи из смеси восстановленных волокон, полученных из хлопкового волокна и трикотажных лоскутов. В ходе исследования в с помощью пневмомеханической и кольце прядильной технологии были произведены нити из смесей хлопка и восстановленных волокон в соотношениях 80/20, 70/30 и 60/40, а также оценены их физико-механические свойства. Результаты показали, что с увеличением доли восстановленных волокон снижаются показатели прочности, удлинения и неравномерности пряжи. Установлено, что метод пневмомеханического прядения является более эффективным при переработке коротковолокнистых смесей. Кроме того, было отмечено, что крученая пряжа способствует значительному улучшению её качественных показателей.

Ключевые слова: хлопковое волокно, восстановленное волокно, пневмомеханическое прядение, кольцевое прядение, смешанная пряжа, физико-механические свойства, неравномерность, крученая пряжа.

Abstract. This article investigates the yarn production processes from blends of recycled fibers obtained from cotton fibers and knitted fabric waste. During the study, yarns were produced from cotton/recycled fiber blends in the ratios of 80/20, 70/30, and 60/40 using rotor (open-end) and ring spinning technologies, and their

physical and mechanical properties were evaluated. The results showed that increasing the proportion of recycled fibers led to a decrease in yarn strength, elongation, and evenness. It was determined that the rotor spinning method is more effective for processing short-fiber blends. In addition, it was observed that plied yarns significantly improved the quality characteristics of the yarn.

Keywords: cotton fiber, recycled fiber, rotor spinning, ring spinning, blended yarn, physical and mechanical properties, unevenness, plied yarn.

Kirish. Paxta tolasi to‘qimachilik sanoatining asosiy xomashyolaridan biri hisoblanadi. Jahonda paxta tolasi ishlab chiqarish hajmi taxminan 25,5 million tonnani tashkil etadi. Jahon to‘qimachilik bozorida paxta tolasining ulushi 40,6 % ni tashkil etadi va bu ko‘rsatkich poliester tolasi ulushiga deyarli tengdir [1].

Dunyo bo‘yicha to‘qimachilik mahsulotlariga bo‘lgan talab keskin oshdi. Bunga asosan aholi sonining ko‘payishi va tezkor moda sanoatining jadal rivojlanishi sabab bo‘ldi [2]. Natijada, 2023 yilda global tolalar ishlab chiqarish hajmi 124 million tonnaga yetdi, bu esa 2022 yildagi 116 million tonnaga nisbatan 7 foizga ko‘pdir. Agar hozirgi tendensiyalar davom etsa, 2030 yilga borib ushbu ko‘rsatkich 160 million tonnaga yetishi prognoz qilinmoqda.

Jahonda to‘qimachilik sanoati eng yirik va muhim tarmoqlardan biri bo‘lib, aholining o‘sishi hamda turmush darajasining yaxshilanishi natijasida to‘qimachilik mahsulotlariga bo‘lgan iste‘mol darajasi yildan-yilga ortib bormoqda [3].

Paxta tolasi sintetik va regeneratsiyalangan tolalar sohasida so‘nggi yillarda erishilgan yutuqlarga qaramay, to‘qimachilik sanoatida asosiy xomashyo sifatidagi o‘rnini hanuzgacha saqlab qolmoqda. Biroq boshqa tomondan qaralganda, so‘nggi yillarda paxta tolasi ishlab chiqarish darajasi barqaror emas va u geografik sharoitlarga kuchli bog‘liq bo‘lgani sababli kelgusi yillardagi ishlab chiqarish hajmini aniq prognoz qilish qiyin [4].

Paxtaning to‘qimachilik sanoatidagi o‘rni bilan bevosita bog‘liq holda, samarali chiqindi boshqaruvi to‘qimachilik mahsulotlari tannarxini kamaytirishda muhim rol o‘ynaydi.

Ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan tiklangan tolalardan foydalangan holda pnevmomexanik usulda yigirilgan iplar ishlab chiqarganliklari kuzatiladi. Buning asosiy sababi shundaki, pnevmomexanik yigirish texnologiyasi boshqa yigirish usullariga nisbatan yuqori buram darajasida to‘qimachilik chiqindilaridan ip ishlab chiqarish imkoniyatiga ega. Turli ulushdagi yigirish korxonalarini chiqindilarini ikkilamchi xomashyo bilan aralashtirib, pnevmomexanik iplar uchun optimal yigirish sharoitlarini o‘rgangan [5]. Ular chiqindi paxta ulushi ip xossalariga eng katta ta‘sir ko‘rsatuvchi asosiy omil ekanini aniqlashgan.

So‘nggi yillarda ekologik muammolar hamda ishlab chiqarish chiqindilarini kamaytirish zarurati tufayli tiklangan tolalardan foydalanishga bo‘lgan qiziqish ortib bormoqda. Tikuvchilik va trikotaj chiqindilaridan olinadigan tiklangan tolalar iqtisodiy va ekologik jihatdan muhim hisoblanadi. Biroq qayta ishlash jarayonida tolalarning shikastlanishi natijasida kalta tolalar miqdori ortadi, bu esa ip yigirish jarayonida texnologik muammolarni yuzaga keltiradi. Kalta tolalar mavjudligi ipning notekisligi, uzilishlar soni va nuqsonlarining ortishiga olib keladi. Shu sababli tiklangan tolalarni birlamchi paxta tolasi bilan optimal nisbatda aralashtirish hamda mos yigirish texnologiyasini tanlash muhim ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Respublikamizdagi to‘qimachilik va tikuvchilik korxonalarida chiqindilaridan, jumladan, tikuvchilik qiyqimlaridan yuqori sifatli tiklangan tola olish va ulardan resurstejamkor texnologiyalardan foydalanish yo‘llarini izlash dolzarb vazifadir, chunki to‘qimachilik sanoati ishlab chiqarish hajmining tobora ortib borishi xomashyo miqdorini oshirishni talab etmoqda.

Respublikamizda mahalliy xomashyoni qayta ishlash va kiyim-kechaklarni tayyorlash hajmining yildan yilga ortishi natijasida katta miqdorda to‘qimachilik ikkilamchi xomashyo resurslari ajralishiga olib kelmoqda. Ikkilamchi xomashyo resurslaridan oqilona foydalanish birlamchi xomashyo resurslarini tejashga, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar assortimentini kengaytirishga, mahsulot tannarxini va chiqindilar miqdorini kamaytirishga, ishlab chiqarishda resurstejamkor texnologiya yaratish imkoniyatini beradi [6].

Mazkur tadqiqotning maqsadi paxta tolasi va tiklangan tolalar aralashmasidan ip ishlab chiqarishda pnevmomexanik hamda halqali yigirish texnologiyalarining ta‘sirini o‘rganish, optimal aralashma nisbatlarini aniqlash va olinadigan iplarning sifat ko‘rsatkichlarini baholashdan iborat.

Tajribaviy izlanishlar. Tadqiqotlarda birlamchi komponent sifatida Xorazm seleksiya navli paxta tolasi, ikkinchi komponent sifatida esa trikotaj qiyqimlaridan olingan tiklangan tolalar ishlatildi. Tajribalar “Uztex Tashkent” MChJ korxonasida o‘rnatilgan R 35 pnevmomexanik yigirish mashinasida hamda “Ipak va yigirish texnologiyasi” kafedrasida o‘rnatilgan an’anaviy halqali yigirish mashinasida olib borildi.

“Euroazia Alliance Tex” MChJ korxonasida trikotaj qiyqimlari qayta ishlanib tiklangan tolalar olindi. Paxta tolasi va tiklangan tolalarning fizik-mexanik xossalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Tolalarning fizik xossalari

Namuna	Mic	Mat, (mat)	ML, (mm)	UHML, (mm)	UnF, (%)	SFI, (%)	Str, (g/tex)	Elg, (%)	Trash Content, (%)
Paxta tolasi	4,25	0,87	21,5	25,95	79,1	14,8	23,6	3,9	7,2
Tiklangan tola	4,65	0,86	16,5	21,38	70,1	32,3	28,6	5,2	2,1

Tajribalar davomida paxta tolasi va tiklangan tolalar 80/20, 70/30 va 60/40 nisbatlarda aralashtirildi. Olingan aralashmalardan pnevmomexanik va halqali usullarda iplar yigirildi.

Pnevmomexanik yigirish texnologiyasining asosiy afzalligi kalta tolalarni samaraliroq qayta ishlash imkoniyatidir. Diskretlovchi barabanning ishlashi natijasida tolalar yaxshi ajraladi va yigirish kamerasida tsiklik qo‘shilish hosil bo‘ladi.

Pnevmomexanik yigirish mashinasining texnologik parametrlari 2-jadvalda va halqali yigirish mashinasining texnologik parametrlari esa 3-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Pnevmomexanuk ipning texnologik ko‘rsatkichlari

Jarayon	Model	Ko‘rsatkichlar	Paxta tolasi / tiklangan tola 60+40	Paxta / tiklangan tola nisbati 70+30	Paxta / tiklangan tola nisbati 80+20
Tarash	C 70	Ajratubchi baraban tezligi, (m/min)	240	240	240
		Pilta nomeri, (Ne)	0,100	0,100	0,100
Pitalash, I o‘tim		Qo‘shilishlar soni	6	6	6
		Cho‘zish miqdori	7,1	7,1	7,1
		Chiqarish tezligi, (m/min)	400	400	400
		Pilta nomeri, (Ne)	0,118	0,118	0,118
Pitalash, II o‘tim		Qo‘shilishlar soni	6	6	6
		Cho‘zish miqdori	6	6	6
		Chiqarish tezligi, (m/min)	400	400	400
		Pilta nomeri, (Ne)	0,118	0,118	0,118

Pnevmomexanik yigirish	Ip nomeri, (Ne)	10	10	10
	Buramlar soni, bur/m	650	650	650
	Diskretlobchi barabancha tezligi	8000	8000	8000
	Kamera aylanish chastotasi, (min ⁻¹)	50000	50000	50000
	Kamera diametri, mm	28	28	28
	Ta'minlash tezligi, m/min	42	42	42

3-jadval

Halqali usulda yigirilgan ipning texnologik ko'rsatkichlari

Mashinalar nomi	Ko'rsatkichlar	Muqobillshtirilgan ko'rsatkichlar
Tarash mashinasi	Ajratuvchi baraban tezligi, (m/min)	240
	Pilta nomeri, (Ne)	0,100
Pitalash mashinasi, I o'tim	Qo'shilishlar soni	6
	Cho'zish miqdori	6
	Chiqarish tezligi, (m/min)	400
	Pilta nomeri, (Ne)	0,118
Pitalash mashinasi, II o'tim	Qo'shilishlar soni	6
	Cho'zish miqdori	6
	Chiqarish tezligi, (m/min)	400
	Pilta nomeri, (Ne)	0,118
Piliklash mashinasi	Pilik nomeri, (Ne)	0,98
	Buramlar soni	40-42
	Cho'zish miqdori	8,3
	Rogulkaning aylanish chastotasi, (min ⁻¹)	800
Halqali yigirish mashinasi	Ipning nomeri, (Ne)	16,4
	Buramlar soni, bur/m	780
	Cho'zish miqdori	16,7
	Urchuqning aylanish chastotasi, (min ⁻¹)	12000
	Halqa diametri, (mm)	38

Natijalar tahlili. Ishlab chiqarilgan iplarning fizik-mexanik xossalari laboratoriya sharoitida aniqlanib, notekislik, pishiqlik, uzayish va nuqson

ko'rsatkichlari bo'yicha tahlil qilindi. Pnevmmexanik usulda yigirilgan iplarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval.

Pnevmmexanuk iplarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar	Paxta tolasi + tiklangan tola (60+40)	Paxta tolasi + tiklangan tola (70+30)	Paxta tolasi + tiklangan tola (80+20)
1	Ip nomeri, (N_e)	58,3	59,1	60,1
2	Buramlar soni, bur/m	650	625	625
3	Solishtirma uzish kuchi, sN/tex	7,56	8,18	8,25
4	Uzayishi, (%)	7,12	6,91	7,23
5	Notekislik, U (%)	13,12	11,25	11,15
6	CVm, (%)	16,38	15,25	15,46
10	Ingichka, (-50%/km)	15,8	12,7	11,9
11	Qalin, (+50%/km)	34,58	34,1	45,5
12	Neps, (+200%/km)	48,5	57,6	58,4

Pnevmmexanik usulda yigirilgan ipning nomeri taxminan 10 N_e atrofida saqlab turildi. 60/40 (paxta tolasi/tiklangan tola) aralashmasidan tayyorlangan ipning pishiqligi boshqa namunalarga nisbatan sezilarli darajada past ekanligi aniqlandi. Shuningdek, 60/40 aralash ip eng yuqori notekislik ko'rsatkichiga ega ekanligi aniqlandi. Nuqsonlar, ya'ni ingichka joylar, qalin joylar va nepslar (+220%) bo'yicha barcha iplar orasida sezilarli farq kuzatilmadi. Biroq bunday nuqsonlar keyingi texnologik jarayonlarda ip uzilishlari sonining ortishiga sabab bo'lishi mumkin.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, tiklangan tolalar ulushi ortishi bilan ipning fizik-mexanik xossalari yomonlashadi. Ayniqsa, 60/40 nisbatdagi aralashma asosida olingan iplarning pishiqligi past va notekisligi yuqori bo'ldi.

Bu holat aralashmadagi kalta tolalar miqdorining ortishi bilan izohlanadi. Kalta tolalar sonining ko'payishi cho'zish zonasida "suzuvchi" tolalar sonini oshiradi va tolalarni boshqarishni murakkablashtiradi. Natijada ipning notekisligi hamda nuqsonlari ortadi.

Shunga qaramay, pnevmmexanik yigirish usuli kalta tolali aralashmalarni qayta ishlashda halqali yigirishga nisbatan samaraliroq ekani aniqlandi.

Halqali yigirish usulida ishlab chiqarilgan iplarning sifat ko'rsatkichlari 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval.

Yakka ipning fizik-mexanik ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar	Paxta tolasi + tiklangan tola (80/20)	Paxta tolasi + tiklangan tola (70/30)
1	Ipning chiziqli zichligi, teks	36,8	36,2
3	Buramlar soni, bur/m	791	786
4	Solishtirma uzish kuchi, sN/tex	13,4	12,5
5	Uzayishi, (%)	5,28	4,92
6	Notekislik,U (%)	11,87	13,36
7	CVm, (%)	14,78	16,75
8	Ingichka joylar, (-50%/km)	8	17
9	Qalin joylar, (+50%/km)	197	425
10	Nepslar soni, (+200%/km)	265	468
11	Umumiy nuqsonlar, IPI	450	840

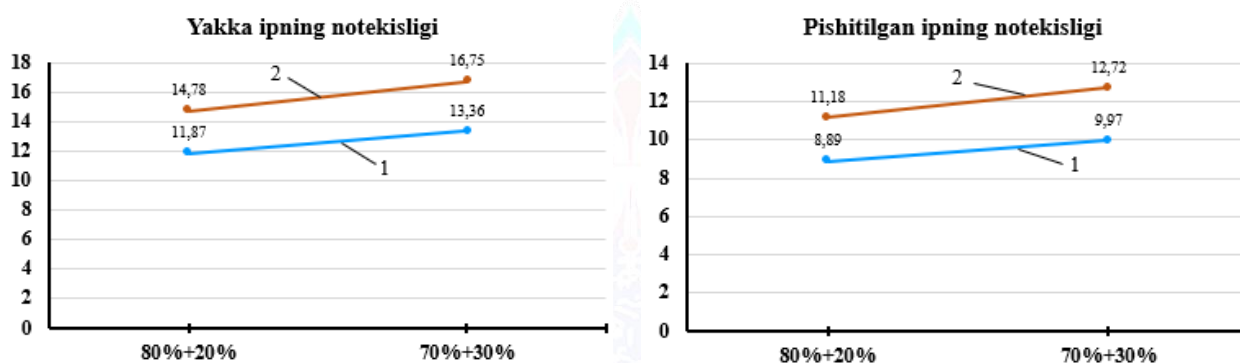
Tiklangan tolalar ulushi ortishi bilan ipning tukdorligi va umumiy nuqsonlari ortib bordi. Ayniqsa 70/30 aralashmada qalin joylar, nepslar va IPI ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshdi. Halqali yigirish texnologiyasida kalta tolalarning salbiy ta'siri kuchliroq namoyon bo'lib, sifat ko'rsatkichlari pnevmomexanik yigirishga nisbatan yomonlashdi. Ip sifatini yaxshilash maqsadida ikkita ipni qo'shib pishitish amaliyotda keng qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Ip sifatini yaxshilash maqsadida FADIS mashinasida 2 ta yakka iplar qo'shib, bir xil taranglikdagi iplar olindi. So'ngra bu iplardan VTS-08-OS mashinasida pishitilgan iplar olindi. Olingan natijalar 6-jadvalda keltirilgan. Pishitilgan iplarning fizik-mexanik xossalari 6-jadvalda, ularning taqqoslash grafiklari 1–5-rasmlarda keltirilgan.

6-jadval.

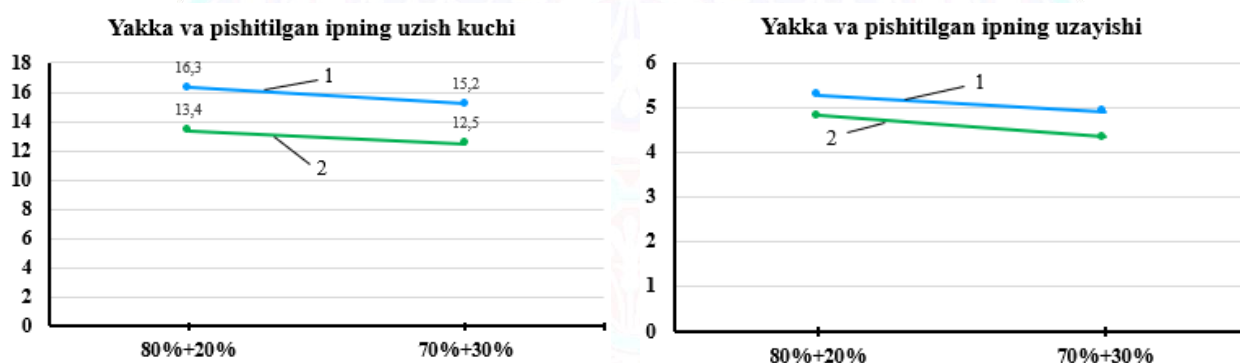
Pishitilgan iplarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkichlar	Paxta tolasi + tiklangan tola (80/20)	Paxta tolasi + tiklangan tola (70/30)
1	Ipning chiziqli zichligi, teks	72,5	71,7
2	Buramlar soni, bur/m	780	780
3	Solishtirma uzish kuchi, sN/tex	16,3	15,2
4	Uzayishi, (%)	4,82	4,34
5	Notekislik,U (%)	8,89	9,97
6	CVm, (%)	11,18	12,72
9	Ingichka joylar, (-50%/km)	0	0
10	Qalin joylar, (+50%/km)	25	47
11	Nepslar soni, (+200%/km)	22	60

12	Umumiy nuqsonlar, IPI	57	117
----	-----------------------	----	-----



1-rasm. (a) yakka ip va (b) pishitilgan iplarning notekisligi.



5-rasm. Yakka va pishitilgan iplarning uzish kuchi (a) hamda uzayishi.

Ko‘plab tadqiqotchilar ta’kidlaganidek, xossalari bir-biridan keskin farq qiluvchi ikkita ip qo‘shilganda, bir ipdagi ingichka joyning ikkinchi ipdagi qalin joy bilan mos kelish ehtimoli ortadi. Natijada ipning umumiy notekisligi sezilarli darajada kamayadi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, qo‘shib pishitilgan iplarda notekislik va nuqsonlar keskin kamaydi. Bunga sabab ikki ipdagi nuqsonlarning o‘zaro kompensatsiyalanishidir. Natijada ipning umumiy struktura barqarorligi yaxshilanadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda paxta tolasi va tiklangan tolalar aralashmasidan ip ishlab chiqarishda pnevmomexanik hamda halqali yigirish texnologiyalarining ta’siri o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ipning xossalari yigirish texnologiyasi (pnevmomexanik va halqali yigirish), aralashmadagi kalta tolalar miqdoriga hamda birlamchi paxta tolasi va tiklangan tolalarning xususiyatlariga bog‘liqdir.

Tiklangan tolalar ulushi ortishi bilan har ikkala yigirish texnologiyasida ham ip sifati pasayishi kuzatildi. Tiklangan tolalar ulushi 30 % dan oshganda sifatli ip ishlab chiqarish murakkablashishi aniqlandi. Qo‘shib pishitilgan iplar sifat ko‘rsatkichlarini sezilarli yaxshilaydi.

Shunday qilib, tiklangan tolalarni birlamchi paxta tolalari bilan optimal nisbatlarda aralashdirib foydalanish ekologik va iqtisodiy jihatdan samarali bo'lishi bilan birga, sifatli ip ishlab chiqarish imkonini ham beradi.

References

1. Radhakrishnan, S., Sustainable cotton production, Sustainable Fibres and Textiles, Edited by S.S. Muthu, Elsevier Ltd, 2017.
2. Lindström, K.; Sjöblom, T.; Persson, A.; Kadi, N. Improving mechanical textile recycling by lubricant pre-treatment to mitigate length loss of fibers. Sustainability 2020, 12, 8706.
3. Wang Y. Recycling in textiles, Woodhead Publishing Limited, Washington, 2006, pp. 1–3.
4. Cotton Incorporated, Cotton Market Fundamentals & Price Outlook, <http://www.cottoninc.com/corporate/MarketData/MonthlyEconomicLetter/>, 28.11.2016.
5. Hassani, H., Tabatabaei, S.A., Semnani, D. Determining the optimum spinning conditions to produce the rotor yarns from cotton wastes, In: Industria Textila, 2010, vol. 58, pp. 259–264.
6. M.Sh.Xoliyarov, O.E.Panjiyev, Sh.M.Shodiyeva, F.S.Sadikov. Tikuvchilik qiyqimlaridan tola tiklab, ulardan ip olish texnologiyasi. O'zbekiston to'qimachilik jurnali (ISSN 2010-6262), Ilmiy-texnikaviy jurnal, 2025, № 2, 79-84 bet.
7. Polyakova D.A. i dr. Otxodi xlopchatobumajnoy promishlennosti. Spravochnik.- M., Legprombitizdat, 1990.
8. Polyakova D.A., Chulkov N.M. Ratsionalnoye ispolzovaniye otxodov proizvodstva. – M., 1984. C.284.
9. Petkanova N.N., Urumova D.G., Chernev V.P. Pererabotka tekstilnix otxodov i vtorichnogo sirya. - M., Legprombitizdat, 1991. - 240 s.
4. Sharma H., et al. Recycling of textile waste into rotor spun yarns.